

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HYNELL, Magnus  
Hynell Patenttjänst AB  
Patron Carls väg 2  
S-683 40 Hagfors/Uddeholm  
SUÈDE

Date of mailing (day/month/year) 05 February 2001 (05.02.01)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference P1451-100A	
International application No. PCT/SE00/01425	International filing date (day/month/year) 05 July 2000 (05.07.00)
International publication date (day/month/year) 18 January 2001 (18.01.01)	Priority date (day/month/year) 13 July 1999 (13.07.99)
Applicant BINÄR ELEKTRONIK AKTIEBOLAG et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
13 July 1999 (13.07.99)	9902690-8	SE	05 July 2000 (05.07.00)

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Beatriz LARGO

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Telephone No. (41-22) 338.83.38

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HYNELL, Magnus  
Hynell Patenttjänst AB  
Patron Carls väg 2  
S-683 40 Hagfors/Uddeholm  
SUÈDE

Date of mailing (day/month/year) 15 November 2001 (15.11.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference P1451-100A	
International application No. PCT/SE00/01425	International filing date (day/month/year) 05 July 2000 (05.07.00)

1. The following indications appeared on record concerning:		
<input checked="" type="checkbox"/> the applicant	<input type="checkbox"/> the inventor	<input type="checkbox"/> the agent <input type="checkbox"/> the common representative
Name and Address BINÄR AKTIEBOLAG (publ.) Batterivägen 4 S-461 38 Trollhättan Sweden	State of Nationality SE	State of Residence SE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
<input type="checkbox"/> the person	<input checked="" type="checkbox"/> the name	<input type="checkbox"/> the address <input type="checkbox"/> the nationality <input type="checkbox"/> the residence
Name and Address BINÄR AKTIEBOLAG (publ.) Batterivägen 4 S-461 38 Trollhättan Sweden	State of Nationality SE	State of Residence SE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary: <b>THIS IS A CORRECTED VERSION.</b>		
4. A copy of this notification has been sent to:		
<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  Anne KARKACHI
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HYNELL, Magnus  
Hynell Patenttjänst AB  
Patron Carls väg 2  
S-683 40 Hagfors/Uddeholm  
SUÈDE

Date of mailing (day/month/year) 27 September 2001 (27.09.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference P1451-100A	
International application No. PCT/SE00/01425	International filing date (day/month/year) 05 July 2000 (05.07.00)

1. The following indications appeared on record concerning:		
<input checked="" type="checkbox"/> the applicant	<input type="checkbox"/> the inventor	<input type="checkbox"/> the agent
<input type="checkbox"/> the common representative		
Name and Address BINÄR AKTIEBOLAG Batterivägen 4 S-461 38 Trollhättan Sweden	State of Nationality SE	State of Residence SE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
<input type="checkbox"/> the person	<input checked="" type="checkbox"/> the name	<input type="checkbox"/> the address
<input type="checkbox"/> the nationality		
<input type="checkbox"/> the residence		
Name and Address BINÄR AKTIEBOLAG (publ.) Batterivägen 4 S-461 38 Trollhättan Sweden	State of Nationality SE	State of Residence SE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary:		
4. A copy of this notification has been sent to:		
<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned	
<input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  Beatriz LARGO
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HYNELL, Magnus  
Hynell Patenttjänst AB  
Patron Carls väg 2  
S-683 40 Hagfors/Uddeholm  
SUEDE

Date of mailing (day/month/year) 01 October 2001 (01.10.01)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference P1451-100A	
International application No. PCT/SE00/01425	International filing date (day/month/year) 05 July 2000 (05.07.00)

1. The following indications appeared on record concerning:		
<input checked="" type="checkbox"/> the applicant	<input type="checkbox"/> the inventor	<input type="checkbox"/> the agent
<input type="checkbox"/> the common representative		
Name and Address BINÄR AKTIEBOLAG Batterivägen 4 S-461 38 Trollhättan Sweden	State of Nationality SE	State of Residence SE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
<input type="checkbox"/> the person	<input checked="" type="checkbox"/> the name	<input type="checkbox"/> the address
<input type="checkbox"/> the nationality		
<input type="checkbox"/> the residence		
Name and Address BINÄR AKTIEBOLAG (publ.) Batterivägen 4 S-461 38 Trollhättan Sweden	State of Nationality SE	State of Residence SE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary:		
4. A copy of this notification has been sent to:		
<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Beatriz LARGO Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

**PCT REQUEST**

Original (for SUBMISSION) - printed on 04.07.2000 11:10:48 AM

0	<b>For receiving Office use only</b>	
0-1	International Application No.	<b>PCT/SE 00 / 0 1 4 2 5</b>
0-2	International Filing Date	<b>05 -07- 2000</b>
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	<b>The Swedish Patent Office PCT International Application</b>
0-4	<b>Form - PCT/RO/101 PCT Request</b>	
0-4-1	Prepared using	<b>PCT-EASY Version 2.90 (updated 10.05.2000)</b>
0-5	<b>Petition</b> The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	<b>Receiving Office (specified by the applicant)</b>	<b>Swedish Patent Office (RO/SE)</b>
0-7	<b>Applicant's or agent's file reference</b>	<b>P1451-100A</b>
I	<b>Title of invention</b>	<b>ROBOT</b>
II	<b>Applicant</b>	
II-1	This person is:	<b>applicant only</b>
II-2	Applicant for	<b>all designated States except US</b>
II-4	Name	<b>BINÄR ELEKTRONIK AKTIEBOLAG</b>
II-5	Address:	<b>Batterivägen 4 S-461 38 TROLLHÄTTAN Sweden</b>
II-6	State of nationality	<b>SE</b>
II-7	State of residence	<b>SE</b>
III-1	<b>Applicant and/or inventor</b>	
III-1-1	This person is:	<b>applicant and inventor</b>
III-1-2	Applicant for	<b>US only</b>
III-1-4	Name (LAST, First)	<b>BLOMGREN, Stefan</b>
III-1-5	Address:	<b>Kometvägen 23 S-461 59 TROLLHÄTTAN Sweden</b>
III-1-6	State of nationality	<b>SE</b>
III-1-7	State of residence	<b>SE</b>

## PCT REQUEST

P1451-100A

Original (for SUBMISSION) - printed on 04.07.2000 11:10:48 AM

III-2	<b>Applicant and/or inventor</b>	
III-2-1	This person is:	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	PETTERSSON, Ingemar
III-2-5	Address:	Utsikten 4455 S-462 93 VÄNERSBORG Sweden
III-2-6	State of nationality	SE
III-2-7	State of residence	SE
IV-1	<b>Agent or common representative; or address for correspondence</b>	
	The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name (LAST, First)	HYNELL, Magnus
IV-1-2	Address:	Hynell Patenttjänst AB Patron Carls väg 2 S-683 40 HAGFORS/UDDEHOLM Sweden
IV-1-3	Telephone No.	+46 563 235 20
IV-1-4	Facsimile No.	+46 563 236 96
IV-1-5	e-mail	headoffice@hynell.se
IV-2	<b>Additional agent(s)</b>	additional agent(s) with same address as first named agent
IV-2-1	Name(s)	KYLIN, Peter; BJÖRKMAN, Annika; LUNDAHL, Kjell; WASSÉN, Helena
V	<b>Designation of States</b>	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZW and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT

-07- 2000

3/4

## PCT REQUEST

P1451-100A

Original (for SUBMISSION) - printed on 04.07.2000 11:10:48 AM

V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AE AG AL AM AT (patent and utility model) AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CR CU CZ (patent and utility model) DE (patent and utility model) DK (patent and utility model) DM DZ EE (patent and utility model) ES FI (patent and utility model) GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR (patent and utility model) KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK (patent and utility model) SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW
V-5	<b>Precautionary Designation Statement</b> In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.	
V-6	<b>Exclusion(s) from precautionary designations</b>	NONE
VI-1	<b>Priority claim of earlier national application</b>	
VI-1-1	Filing date	13 July 1999 (13.07.1999)
VI-1-2	Number	9902690-8
VI-1-3	Country	SE
VI-2	<b>Priority document request</b> The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1
VII-1	<b>International Searching Authority Chosen</b>	Swedish Patent Office (ISA/SE)
VII-2	<b>Request to use results of earlier search; reference to that search</b>	
VII-2-1	Date	13 July 1999 (13.07.1999)
VII-2-2	Number	9902690-8
VII-2-3	Country (or regional Office)	SE


05 -07- 2000

4/4

## PCT REQUEST

P1451-100A

Original (for SUBMISSION) - printed on 04.07.2000 11:10:48 AM

VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	4 ✓	-
VIII-2	Description	14 ✓	-
VIII-3	Claims	3 ✓	-
VIII-4	Abstract	1 ✓	p1451apct.txt
VIII-5	Drawings	12 ✓	-
VIII-7	TOTAL	34 ✓	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract	1	
VIII-19	Language of filing of the international application	Swedish	
IX-1	Signature of applicant or agent		
IX-1-1	Name (LAST, First)	KYLIN, Peter	

## FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	05 -07- 2000
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received X	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/SE
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

## FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	14 AUGUST 2000 ( 14.08.00 )
------	--	-----------------------------



1/12

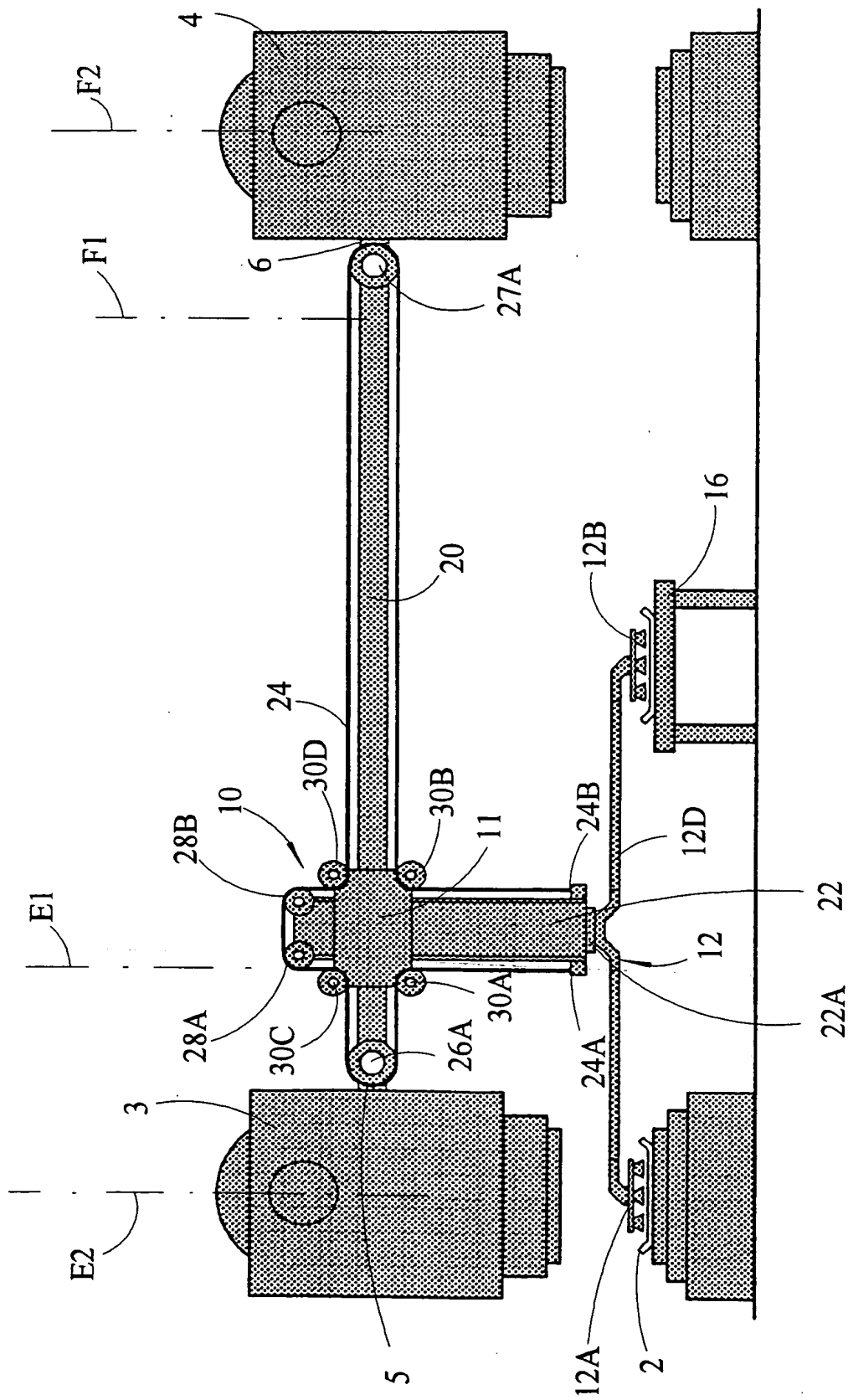


Fig. 1

2/12

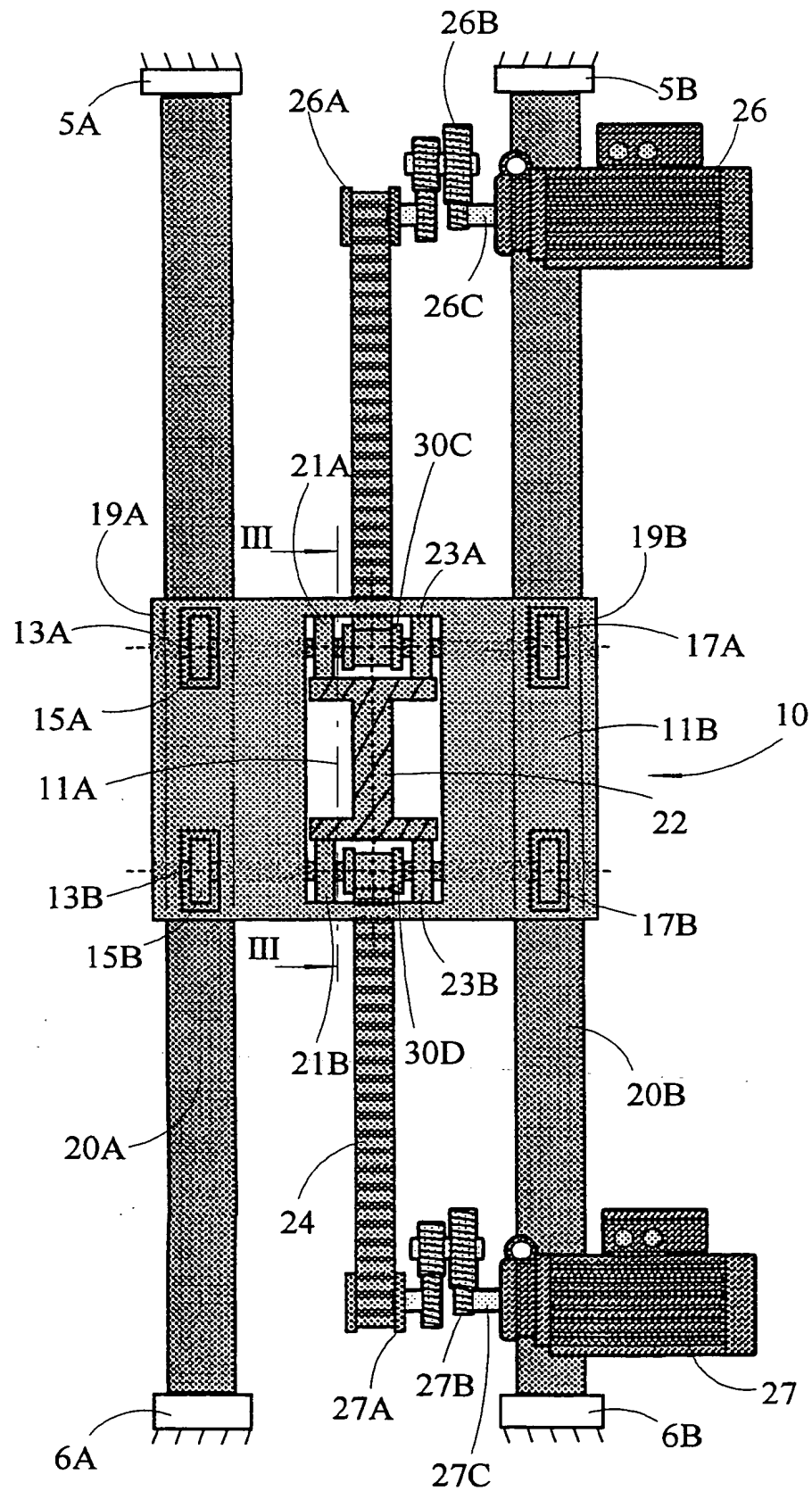


Fig. 2

3/12

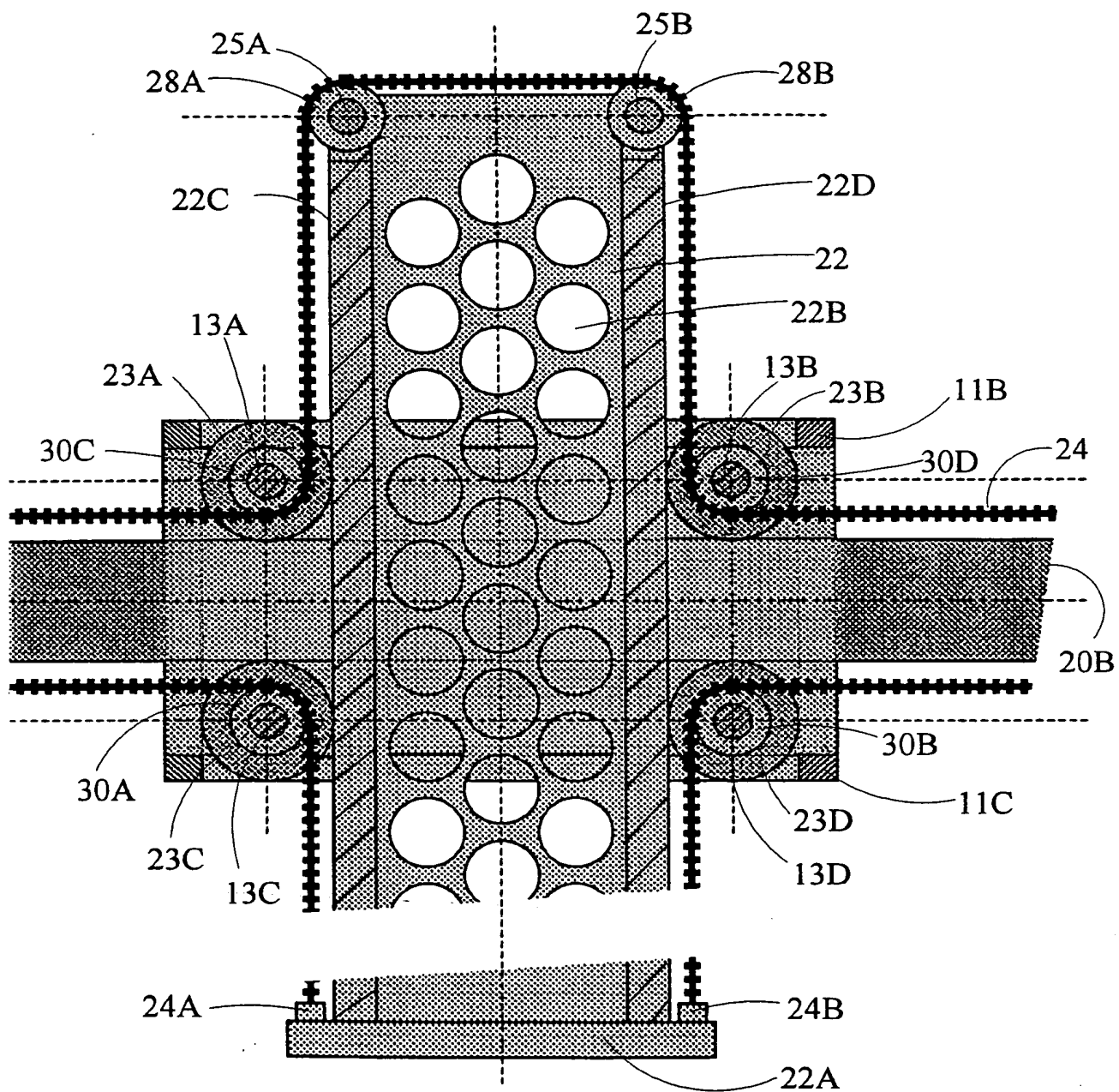


Fig. 3

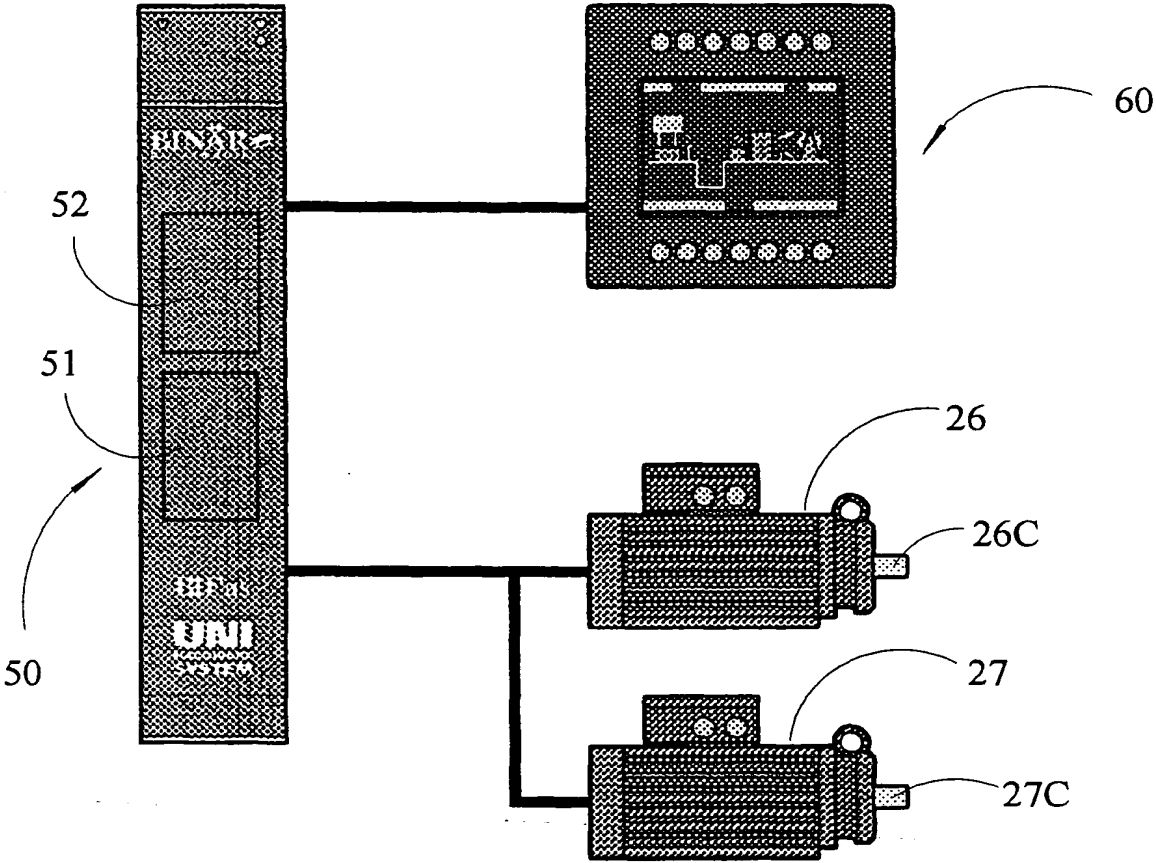


Fig. 4

5/12

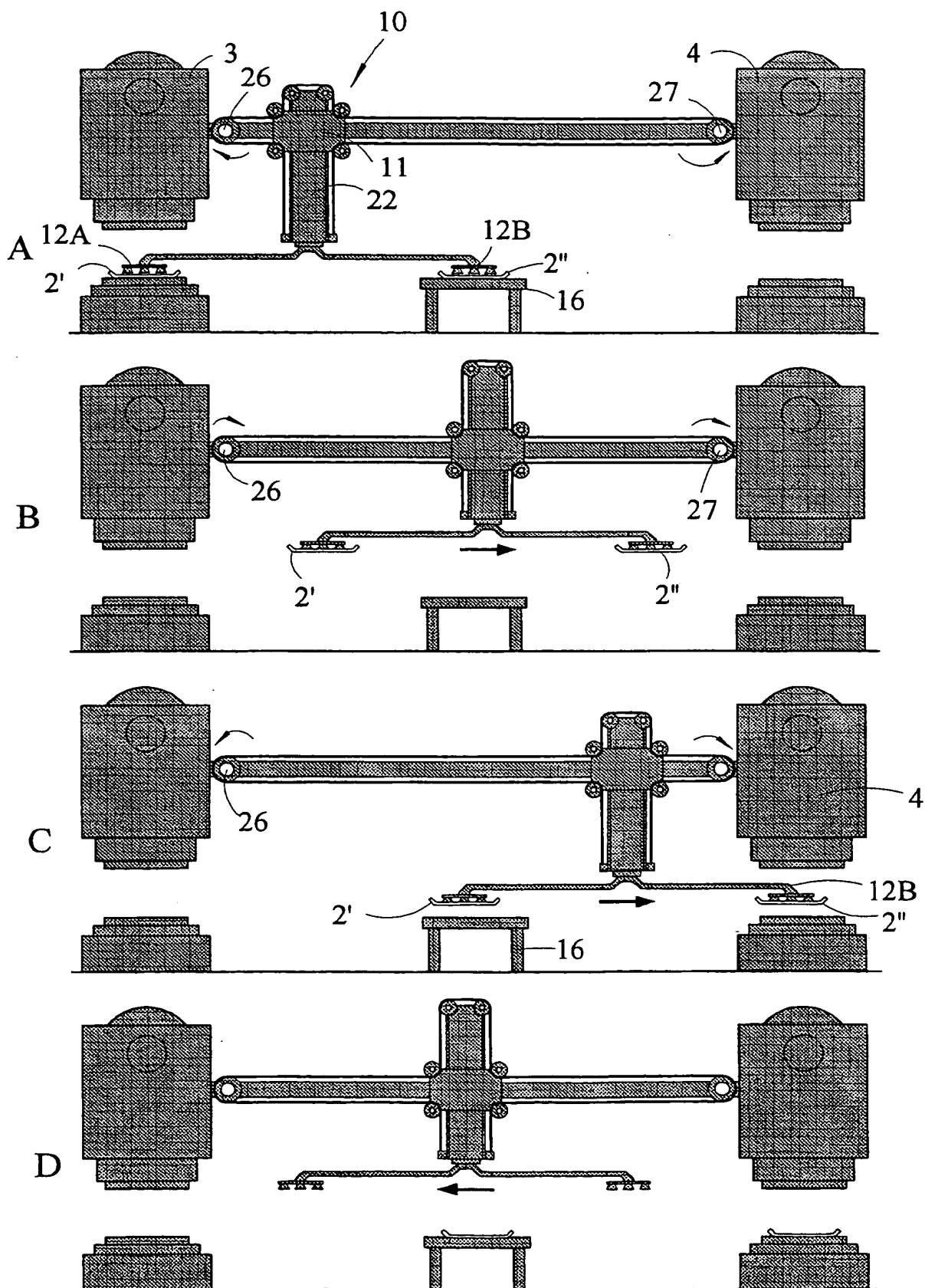


Fig. 5

6/12

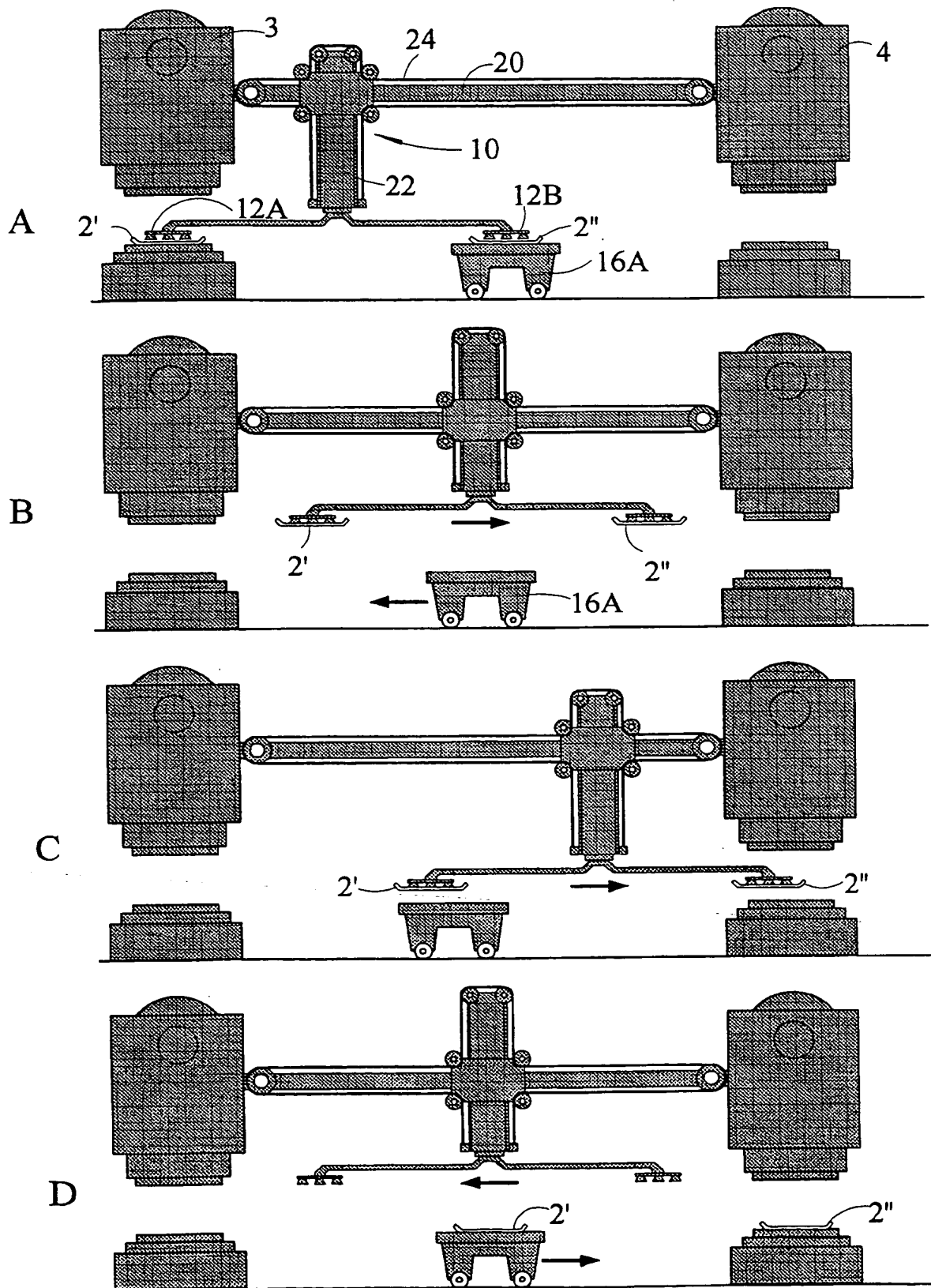


Fig. 6

7/12

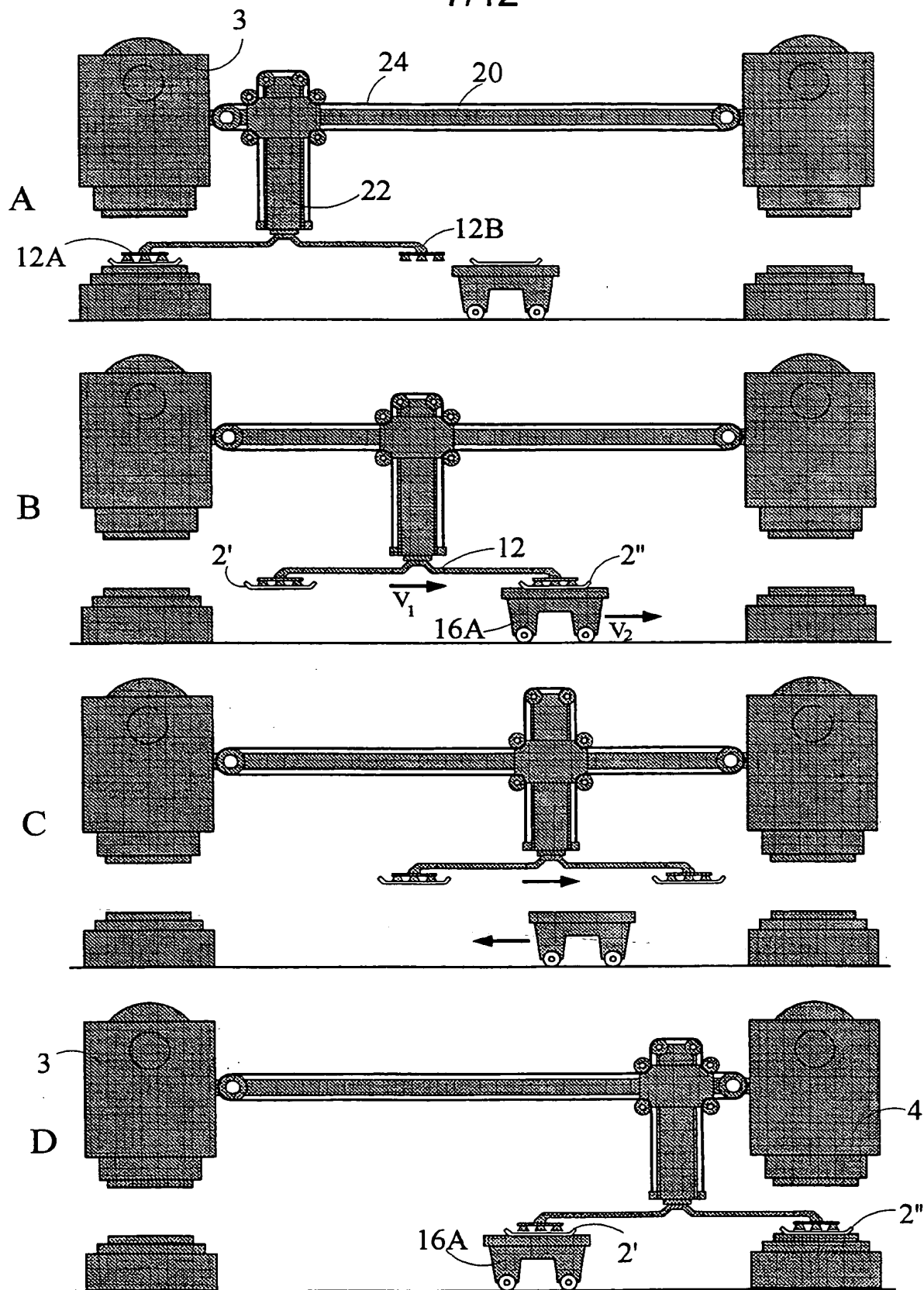


Fig. 7

8/12

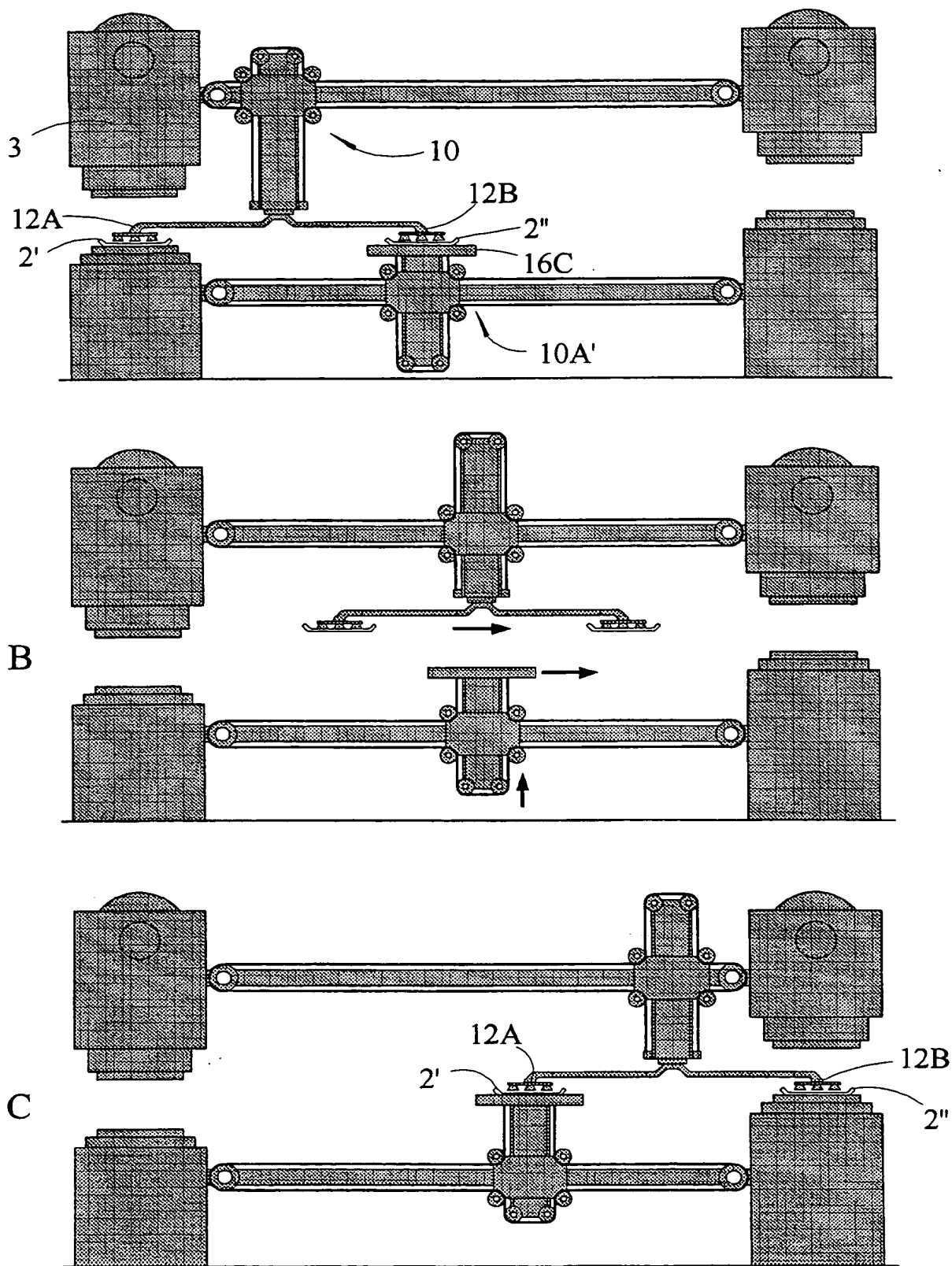


Fig. 8



9/12

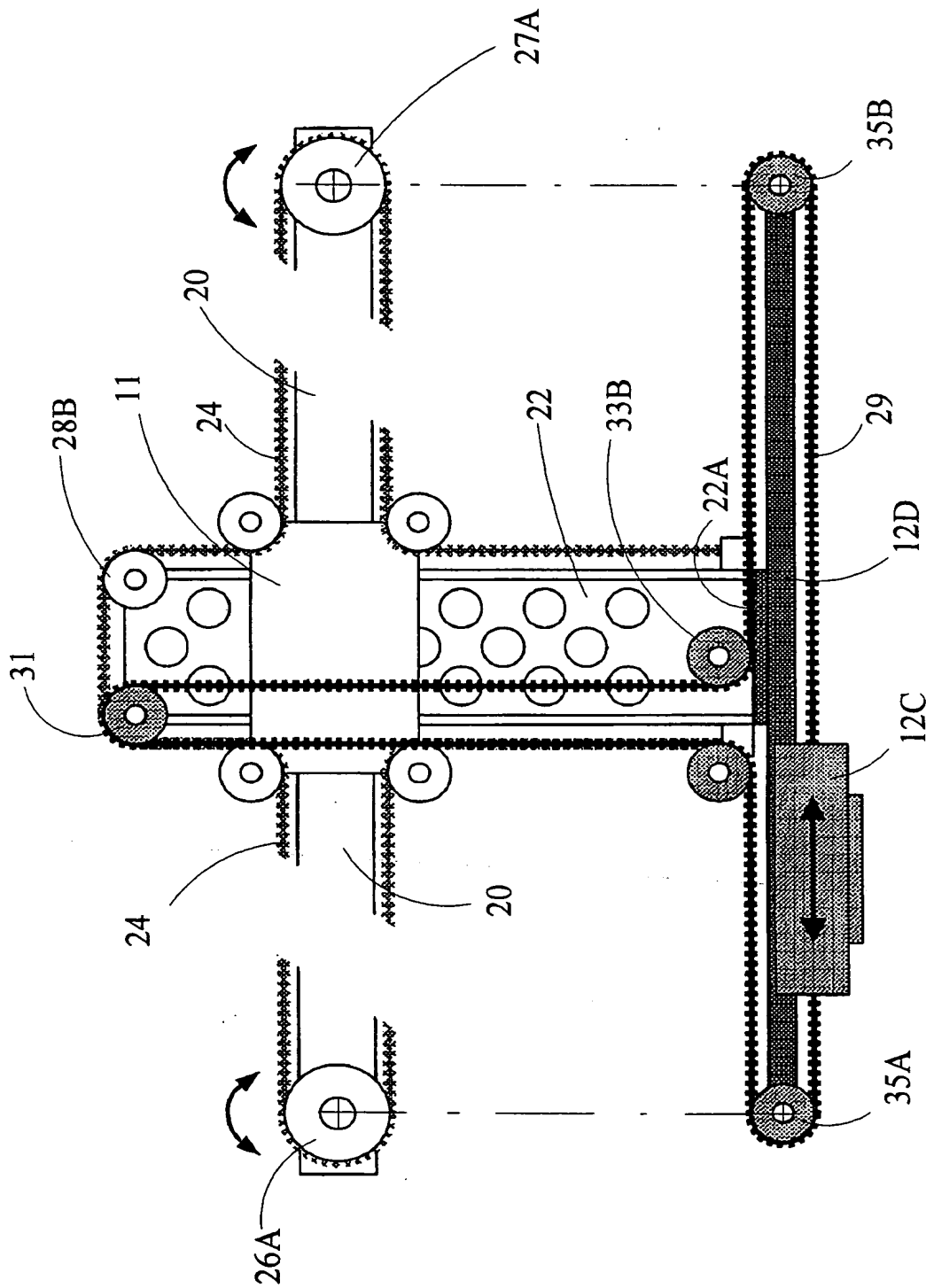


Fig. 9

10/12

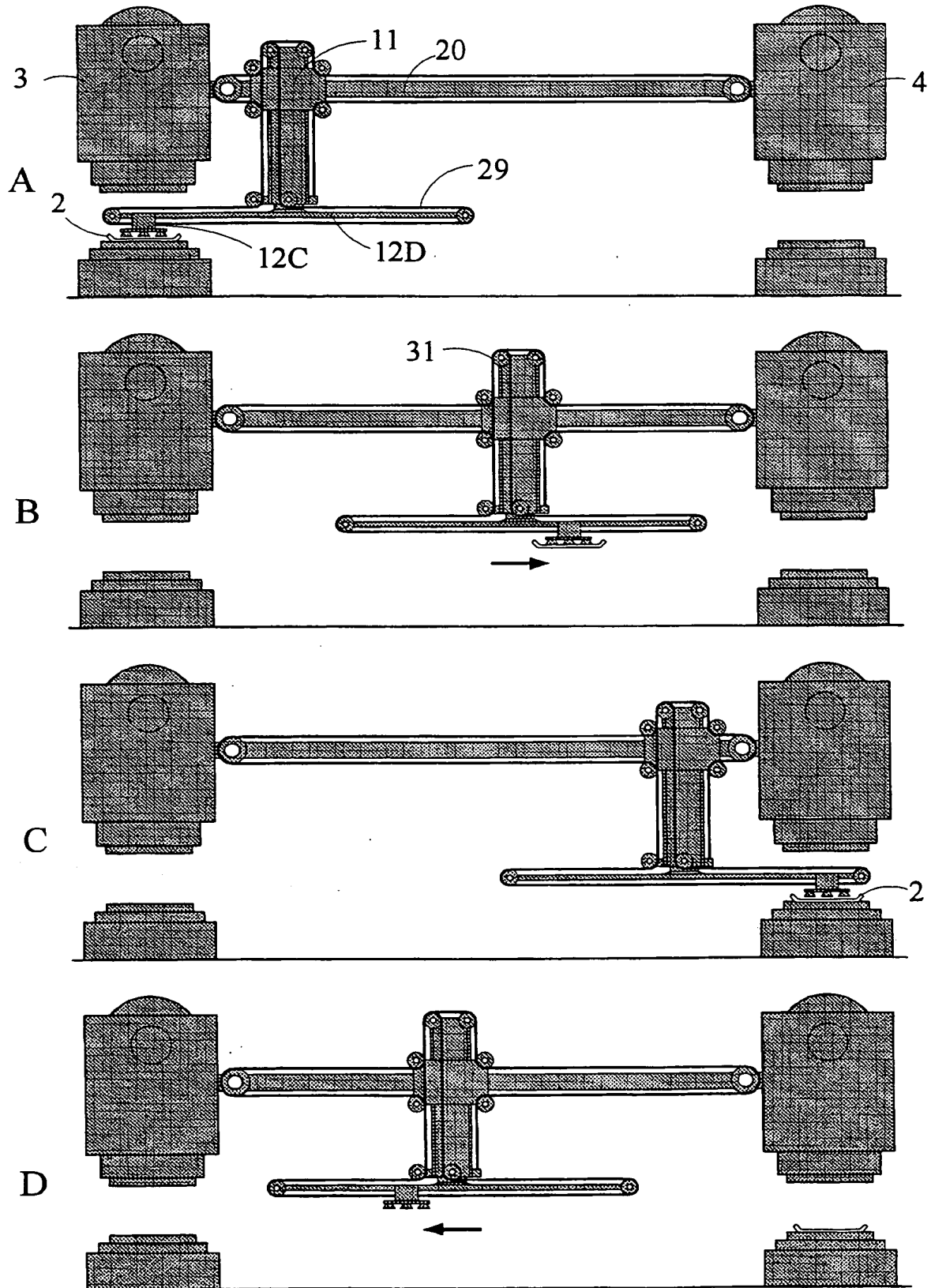


Fig. 10

11/12

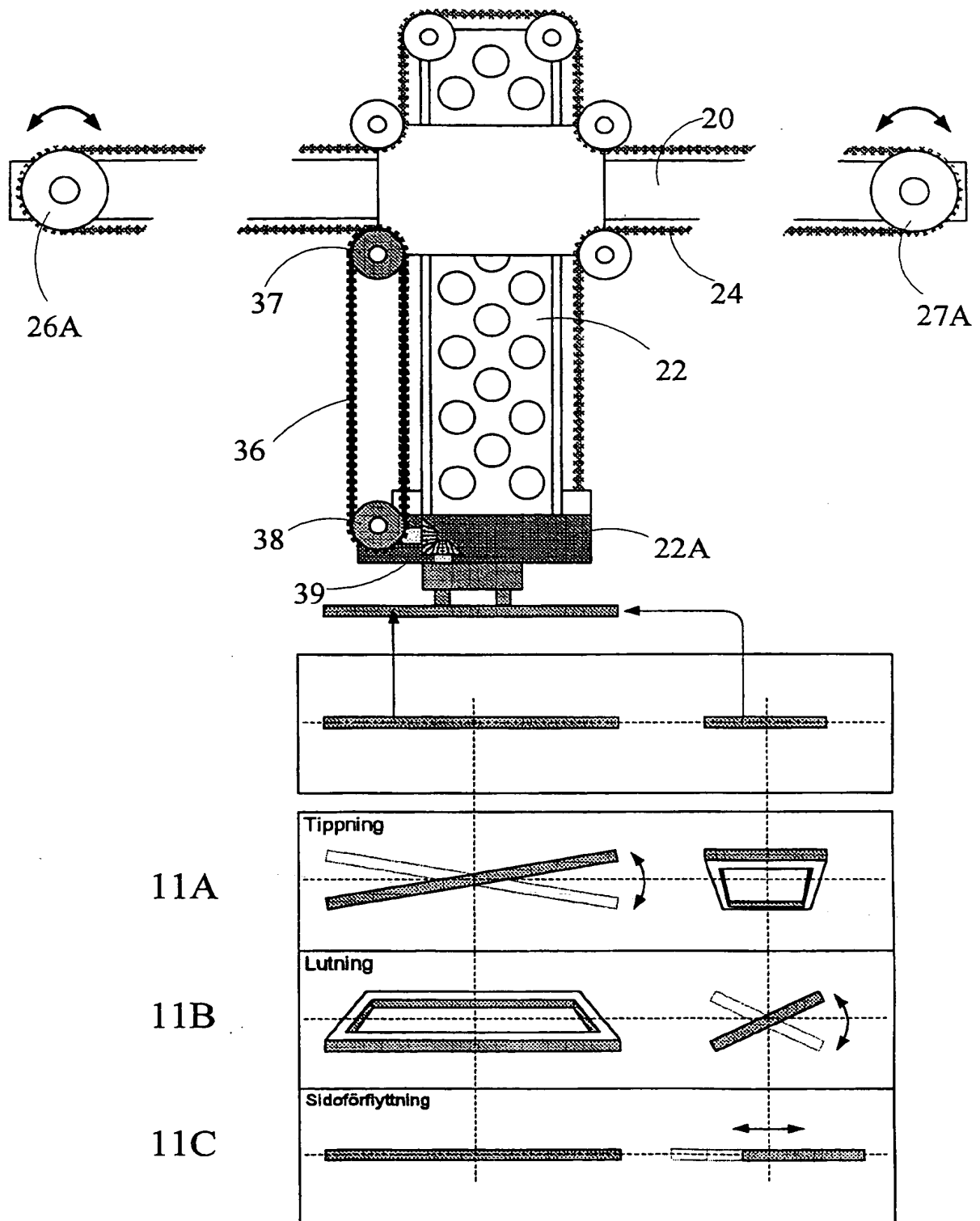


Fig. 11

12/12

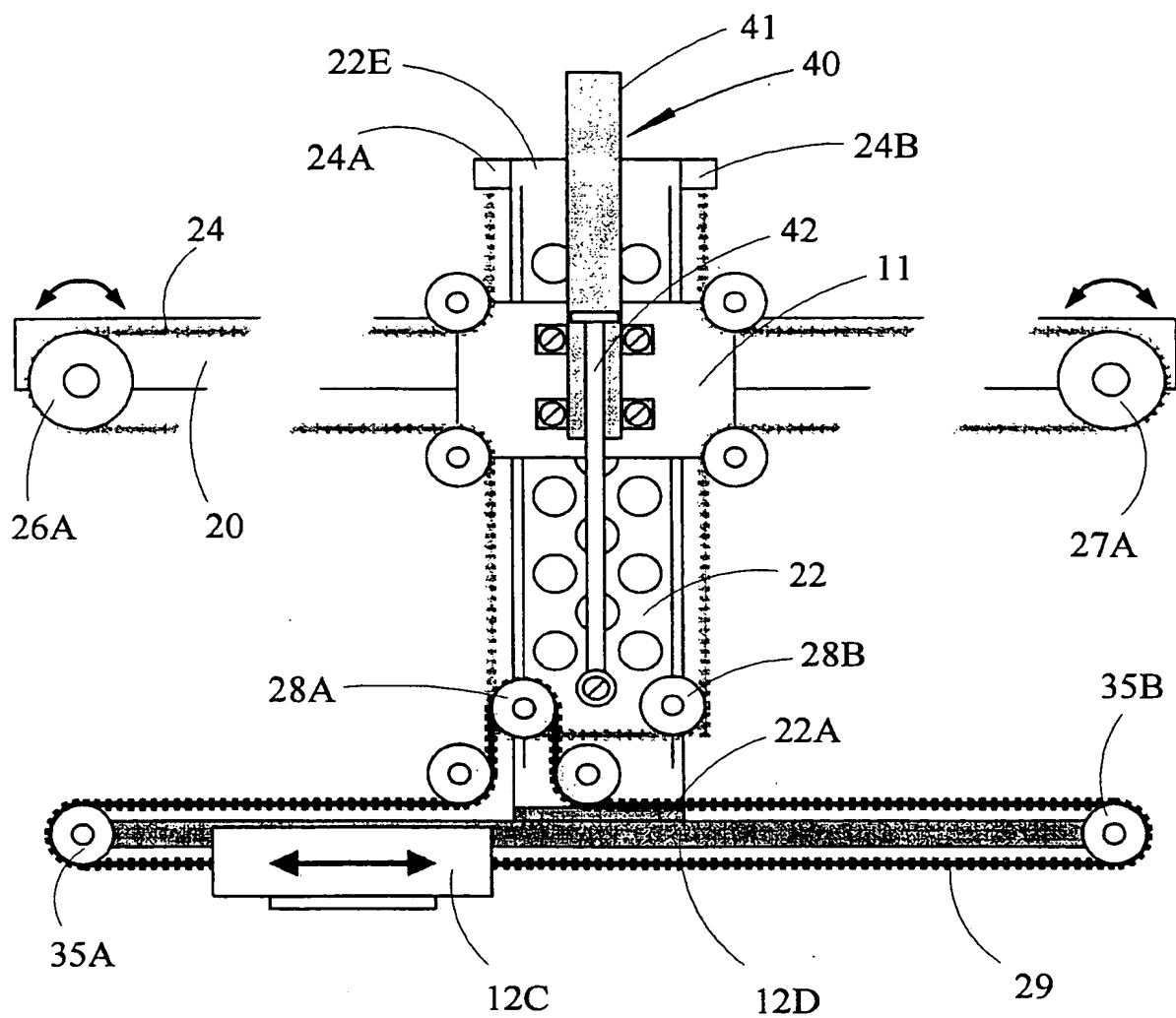


Fig. 12

## ROBOTENHET

### TEKNISKT OMRÅDE

Föreliggande uppfinning avser en metod för snabb förflyttning av ett arbetsobjekt i både  
5 horisontalled och vertikalled, medelst en robotenhet med gripdon, företrädesvis från en  
arbetsstation till en annan, varvid arbetsstycket har en tyngd mellan ett kilo till fyrtio  
kilo och varvid förflyttningen i horisontalled är åtminstone en meter men mindre än tio  
meter och åtminstone till del sker längs en sig väsentligen horisontellt utsträckande  
balkenhet, och gripdonet är anordnat på så vis att det åtminstone i ett ändläge längs  
10 balken kan hämta och/eller lämna ett arbetsobjekt i en position, som befinner sig bortom  
ändläget längs nämnda horisontella balk, vilken robotenhet styrs med hjälp av en  
styrenhet och drivs med hjälp av åtminstone två motorer omfattande rotor enheter.

### TEKNIKENS STÅNDPUNKT

15 Vanligen förekommande inom industrin för förflyttning av arbetsstycken från en  
arbetsstation till en annan är idag olika typer av robotar. Ett typ-exempel finns inom  
bilindustrins presslinjer där plåtstycken stegvis förflyttas från en pressenhet till en annan  
för att successivt bearbetas till sin slutliga form. Tempot i en dylik presslinje har med  
tiden ökat allt mer i syfte att öka produktiviteten. Det har länge varit en generell strävan  
20 att öka tempot, dvs. genomloppshastigheten, i sådana arbetslinjer för att kunna förbättra  
lönsamheten. En tidskrävande och begränsade faktor är därvid själva förflyttningen  
mellan arbetsenheter. Idag använda robotar är relativt tunga, vilket innebär att den  
maximala förflyttningshastigheten blir begränsad, eftersom tyngden i sig medför viss  
tröghet samt energiåtgången står i proportion till produkten av vikten och  
25 förflyttningshastigheten. Med avancerade system har man försökt trimma upp  
förflyttningshastigheterna så mycket som möjligt, men det är i princip ekonomiskt  
oförsvarbart att försöka komma upp över hastigheter på sex till sju meter per sekund. En  
främsta orsak är att idag använda robotar är anordnade med servomotorer som deltar i  
själva förflyttningen. Således adderar själva motorerna med växlar och kabelsläp vikt  
30 till det som skall förflyttas, vilket ger upphov till en ond cirkel, eftersom en snabbare  
förflyttning kräver en starkare och därmed tyngre motor, växel och kabelsläp. Samtidigt  
ökar givetvis kostnaden vilket också har en begränsande effekt.

Vid många tillämpningar är det också fråga om relativt stora förflyttningar, ibland  
35 uppemot tio meter, vilket innebär att robotenheten måste förflyttas en lång sträcka längs  
en balkenhet. Ofta är det relativt tunga arbetsstycken, kanske uppemot 40 kilo som skall  
förflyttas. Det inses därför att den balkenhet som skall uppbära robotenheten vid

förflyttning mellan den ena arbetsstationen till den andra, måste uppfylla höga krav och att kostnaden står i proportion till robotenhetens tyngd. Således finns det många nackdelar som kan kopplas till nuvarande robotars tunga utformning. Vidare gäller för många tillämpningar att roboten måste kunna hämta/lämna vid en punkt som är placerad  
5 bortom ändpunkten för nämnda horisontella balkenhet, vilket ställer ytterligare krav på robotens utformning för att kunna utföra förflyttningen med önskad precision.

Försök har gjorts med användande av andra robotprinciper men det har hitintills inte framtagits något fungerande alternativ i förhållande till kända robotsystem, troligen på  
10 grund av svårigheter med uppfyllande av de komplexa krav som finns i samband med ovan nämnda förflyttningar. Som exempel kan hänvisas till EP 180 050, som avser en metod för snabb förflyttning av ett arbetsobjekt i både horisontalled och vertikalled, medelst en robotenhet med gripdon, företrädesvis från en arbetsstation till en annan, varvid arbetsstycket har en tyngd mellan ett kilo till fyrtio kilo och varvid förflyttningen  
15 i horisontalled är åtminstone en meter men mindre än tio meter och åtminstone till del sker längs en sig väsentligen horisontellt utsträckande balkenhet, och gripdonet är anordnat på så vis att det åtminstone i ett ändläge längs balken kan hämta och/eller lämna ett arbetsobjekt i en position, som befinner sig bortom ändläget längs nämnda horisontella balk, vilken robotenhet styrs med hjälp av en styrenhet och drivs med hjälp  
20 av remorgan, samt åtminstone två motorer omfattande rotor enheter som är förbundna med drivhjul för nämnda remorgan, varvid nämnda motorer är stationärt anordnade i förhållande till nämnda arbetsstationer och att förflyttningen av arbetsobjektet sker utan förflyttning av någon av nämnda två motorer. Den genom EP 180 050 kända anordningen påvisar dock många nackdelar. För det första använder den sig av två olika  
25 drivremmar för att förflytta släden respektive vertikalbalken. En första drivmotor finns anordnad för att driva remmen för horisontalförflyttning av släden, och en andra drivmotor finns anordnad för att via en hålaxel driva ett drivhjul som i sin tur driver remmen för förflyttning av balken i vertikalled. För det andra används vid anordningen enligt EP 180 050 två parallella balkenheter för att klara av en förflyttning från en  
30 arbetsstation till en annan arbetsstation. En första robotenhet förflyttar arbetsobjektet från en första pressenhet till ett mellanupplag och en andra robotenhet flyttar sedan objektet från mellanlagringen till den andra pressenhet. Det inses att användning av multipla enheter innebär många avsevärda nackdelear, bl. a. ur kostnadssynvinkel, underhållsynvinkel och synkroniseringssynvinkel.

## KORT REDOGÖRELSE FÖR UPPFINNINGEN

- Det är ett ändamål med föreliggande uppfinning att ta fram ett robotsystem som löser eller åtminstone minimerar ovannämnda nackdelar. Detta åstadkommes genom att hela förflyttningen utförs längs en och samma balkenhet, att nämnda remorgan utgörs av en  
5 enda sammanhängande drivrem som samtidigt är i förbindelse med och drivs av nämnda drivhjul, och att styrningen av förflyttningen av arbetsobjektet sker med hjälp av en styrdator i styrenheten längs en förprogrammerad bana genom att kontinuerligt styra och registrera läget hos var och en av roterarna ingående i nämnda motorer.
- 10 Visserligen är det förut känt att försöka använda robotar av s.k. "Cartesian type", som använder sig av stationära motorer, som alltså inte deltar i själva förflyttningen. Något genombrott eller framgång har dock ej kunnat åstadkommas med dessa tidigare kända försök framförallt inte med avseende på presslinjer. Genom exempelvis EP 310481 är förut känt en sådan robotanordning, som omfattar, en släde som är förflyttningsbart  
15 anordnad längs nämnda balkenhet, en andra balkenhet som utsträcker sig väsentligen vinkelrätt i förhållande till första nämnda balkenhet och som är förskjutbart anordnad vid nämnda släde, ett gripdon anordnat vid ena änden av nämnda andra balkenhet, två drivmotorer, som står i förbindelse med en styrenhet ett antal omlänkingsrullar samt en drivrem som omlöper drivhjulen av nämnda drivmotorer och nämnda  
20 omlänkingsrullar.

- En liknande av anordningen visas även i DE G 9417837.2. Ingen av dessa kända anordningar påvisar dock möjligheten att kunna använda en dylik robotkonstruktion för att kunna plocka vid en position bortom den horisontella balken och framför allt ger de  
25 ingen indikation om hur en eventuell flexibel plocka/hämtfunktion skulle kunna integreras där plockning/hämtning skall ske bortom ändpunkterna för nämnda balkenhet. Därutöver gäller att en dylik robotenhet sannolikt skulle bli mycket dyr att konstruera om lika höga precisionskrav (ofta repeterbarhet av ca. 0,05 mm.) skulle ställas på en sådan som tidigare kända normalt använda robot anordningar.
- 30 Kombinationen av sistnämnda brister är troligtvis anledning till att dylika robotprinciper ännu ej funnit sitt inträde på marknaden, i dylika arbetslinjer, såsom exempelvis presslinjer.

- Det visar sig att mycket stora fördelar kan vinnas om en kombination enligt  
35 uppfinningen används. Tack vare användandet av en robotprincip utan medflyttande motorer kan hastigheter på uppemot och kanske över tio meter i sekunden användas, vilket drastiskt ökar produktionskapaciteten i en arbetslinje. Dessutom jobbar motorena

tillsammans vilket innebär att motorernas och växlarnas storlek (effekt) kan halveras jämfört med traditionell lösning med en separat motor för varje axel. Genom att använda ett så kallat "auto teach in" förfarande för kalibrering av robotens förflyttning, kan visst avkall på precisionen i robotens konstruktion göras, framförallt med avseende  
5 på förslitningar respektive töjningar som uppträder efter en viss tids användning. En repeterbarnoggrannhet som är bättre än ca. 0,05 mm. är ytterst sällan nödvändig och oftast råder en repeterbarnoggrannhet på ca 1 mm. i de flesta arbetslinjer för pressar. Genom att med jämna mellanrum automatiskt omprogrammera/kalibrera systemet kan önskad precision i förflyttningen bibehållas tack vare att det så kallade "auto teach in", systemet  
10 är enkelt och snabbt att genomföra. Därför medför återkommande kalibreringar inget problem ur vare sig produktionshänseende eller kostnadshänseende. Genom att precisionen inte behöver överdrivas utan kan hållas på en rimlig nivå låter sig roboten tillverkas till en mycket rimlig kostnad, inte minst eftersom ingående material och tillverkningsmetoder för dess framställning kan hållas inom ett standardkoncept.

15

Ytterligare fördelar och aspekter med uppfinningen kommer att framgå av detaljbeskrivningen nedan.

#### FIGURBESKRIVNING

20 I det följande kommer uppfinningen att beskrivas i mer detalj med hänvisning till de bifogade figurerna i vilka:

Fig 1. visar en robot enligt uppfinningen inmonterad mellan två arbetsstationer i samband med hämtning av ett arbetsstycke från en arbetsstation,

25 Fig. 2 visar ett föredraget utförande robot enligt uppfinningen sedd från ovan, delvis i genomskärning,

Fig. 3 visar roboten enligt Fig. 2 i mer detalj i en vy från sidan,

30 Fig. 4 visar styrenheten och hur denna är ansluten till en manöverpanel respektive motorena,

Fig. 5 schematiskt visar hur roboten arbetar tillsammans med ett fast mellanbord,

35 Fig. 6 schematiskt visar hur roboten arbetar tillsammans med ett rörligt mellanbord,



- Fig. 7 schematiskt visar en modifikation av hur roboten kan arbeta med rörligt mellanbord,
- Fig. 8 visar hur två robotar enligt uppfinningen kan användas för att erhålla olika höjd vid hämta respektive lämna lägen,
- Fig. 9 visar en föredragen utföringsform enligt uppfinningen varvid roboten är anordnad med ett förflyttningsbart gripdon,
- Fig. 10 schematiskt visar hur en robot enligt uppfinningen med förflyttningsbar skyttel arbetar,
- Fig. 11 visar en robot anordnad med en tredje axel enligt en ytterligare modifikation enligt uppfinningen, och
- Fig. 12 visar ett modifierat utförande av en anordning som i princip fungerar enligt det som visas i Fig. 9.

#### DETALJBESKRIVNING

I Fig 1. visas en presslinje med en robot 10 enligt uppfinningen för förflyttning/plockning av plåtstycken 2 från en pressenhet 3 till en annan 4. Roboten 10 är anordnad med ett gripdon 12, som omfattar en långsträckt enhet 12D vid vars ändar finns anordnade två gripdonsenheter 12A, 12B, som kan plocka en plåt 2 med sin ena gripenhet 12A från den första pressen 3 och placera in plåten med den andra gripenheten 12B i den andra pressen 4. Ett mellanbord 16 används på känt vis för mellanlagring av plåten 2 då byte görs från ena gripenheten 12A till andra 12B.

Roboten omfattar en horisontell, fixerad pelare/balk 20, som är infäst vid vardera pressenhet 3,4 med hjälp av flexibla organ 5, 6. Dessa flexibla infästningsorgan 5, 6 är väsentliga i exempelvis presslinjen för att eliminera kraftiga vibrationer som kan uppstå vid en pressenhet. Vid balken 20 är en horisontellt förflyttningsbar släde 11 anordnad. Vid släden 11 är i sin tur en vertikalt rörlig pelare/balk 22 anordnad. En flexibel rem 24 används för förflyttning av släden 11 och den vertikala balken 22. Remmen 24 drivs av två motorer 26, 27 (se Fig. 2) medelst drivhjul 26A, 27BA och omlöper två yttre bältesomlänkingsrullar 28A, B.

Bältet 24 är infäst med sina ändar 24A, 24B i den nedre änden av den vertikala pelaren 22. Genom att driva motorerna 26, 27 och därmed bältet 24 kan gripdonet 12 förflyttas i

alla X/Y-riktningar. Genom val av drivriktning och hastighet av resp. motor kan rörelsen av gripdonet 12 styras på ett kontrollerat vis. Om exempelvis motorena roterar åt motsatt håll och med samma hastighet kommer enbart en vertikal förflyttning av gripdonet att ske. Om samtidigt en viss hastighetsskillnad finns mellan motorena  
5 kommer dessutom en viss horisontell förflyttning att ske. Roterar däremot motorena åt samma håll och med samma hastighet sker en ren horisontell förflyttning. Med hjälp av exakt datastyrning av motorens roterenheter 26C, 27C kan man alltså enkelt erhålla exakta förflyttningsmönster, fritt i rymden.

- 10 Tack vare att motorena är fasta, inte förflyttas under operation, kan vikten av robotens rörliga delar 12, 22, 28A-D, 30A-D, göras mycket låg, vilket innebär att ökade förflyttningshastigheter kan användas. Detta leder i sin tur till att kapaciteten i en presslinje kan ökas. Samtidigt med kapacitetsökningen vinner man följande fördelar:
- Lägre energiåtgång
  - 15 - Lägre materialkostnad
  - Mindre underhåll, samt
  - Högre tillgänglighet

I Fig. 2 visas en föredragen utföringsform av en robot enligt uppfinningen, sedd från  
20 ovan, delvis i genomskärning. Det visas att den rörliga robotenheten 10 är anordnad vid två horisontella balkar 20A, 20B. Släden 11 är uppbyggd av två sidoplåtar 19A, 19B samt en överliggande, 11B respektive underliggande plåt 11C (se Fig. 3). Fast förankrat i sidopålarna finns fyra axlar 13A - 13D, varav enbart de två övre är synliga i Fig. 2. Vid varje axel finns anordnad ett antal fritt lagrade styrhjul 15A, 15B respektive 17A,  
25 17B både ovanpå och undertill med exakt passning i förhållande till respektive balkenhet 20A, 20B, så att släden 11 utan något egentligt friktionsmotstånd styrs av dessa rullar vid förflyttning längs balkenheterna 20A, 20B, i vad som kan betecknas X- och Y-led. För att även ge exakt styrning av släden 11 i tredje led, dvs. Z-led används sidoplattna 19A, 19B som samverkar med balkenheternas yttersidor 20A, 20B. Vidare  
30 visas i Fig. 2 att den vertikala balkenheten 22 har ett I-balkstvärnsnitt och är anordnad inuti en urtagning 11A i slädens mitt. Balkenheten 22 styrs inuti denna urtagning 11A på exakt vis med hjälp av styrrullar 21A, 21B respektive 23A, 23B, vilka även är fritt lagrade kring nämnda axlar 13A, 13B. Även omlänkingshjulen 30C respektive 30D är lagrade vid nämnda axlar 13A respektive 13B. Motorena 26 respektive 27 är båda  
35 anordnade vid en av balkenheterna 20B. Via en utväxling 26B respektive 27B driver dessa drivhjulen 26A respektive 27B till remmen 24.

I Fig. 3 visas en sidovy i genomskärning längs markeringen i Fig. 2. Det visas att den vertikala balken 22, som har ett tvärsnitt i form av en I-balk (se Fig. 2) med fördel är utformad med lättningshål 22B, i syfte att göra roboten så lätt som möjligt. Balken 22 styrs med hjälp av sina yttre ytor 22C, 22D. Den ena sidan 22C styrs genom att vara i kontakt med fyra styrrullar 23A – 23D som befinner sig i ett och samma vertikala plan. Ytterligare en dylik uppsättning styrrullar 21A – 21D (se Fig. 2) styr balkens andra sida 22D i ett annat, parallellt vertikalt plan. Således är det sammanlagt åtta styrrullar 23A – 23D, 21A – 21D, som säkerställer en exakt styrning/förflyttning av den vertikala balken. Dessa styrrullar driver dock icke på något vis balken. För drivning av balkenheten svarar endast drivremmen 24 som påverkar balkenheten 22 genom att vara infäst vid dess ena ände 22A och genom att passera via omlänkningshjulen 30A – 30D. Omlänkningshjulen 30A – 30D är i likhet med övriga vid släden 11 anordnad styrehjul respektive omlänkningshjul lagrade längs en och samma genomgående axel 13A – 13D. Det finns alltså fyra sådana axlar och vid varje axel, exempelvis den övre vänstra 13A, finns anordnat två styrehjul 15A, 17A i Fig. 2 för slädens rörelse längs balkarna 20A, 20B, två styrehjul 21A, 23A för styrning av den vertikala balkenheten 22, samt ett omlänkningshjul 30C som är placerat vid axelns mittpunkt. Axlarna 13A – 13D är fixerade i de yttre plattorna 19A, 19B tillhörande släden 11. Släden sammanhålls med hjälp av de inre plattorna 19B samt den undre och den övre lockenheten 11B, 11C. Alla styrehjul respektive omlänkningshjul är således fritt lagrade kring nämnda axel 13 och är anordnad på så vis att de kan rotera fritt i förhållande till slädens byggnadsdelar 11, 19. Såsom framgår av Fig. 2 och 3 används företrädesvis exakt likadana styrehjul både för slädens rörelse som för den vertikala balkens rörelse, så att fyra lika stora styrehjul, lämpligen exakt likadana sitter på en och samma axel 13. Diametern för omlänkningshjulen 30A – 30D måste dock vara mindre än styrehjulens så att dessa kan rotera fritt och så att remmen 24 kan löpa fritt. Slutligen visas i Fig. 3 att de övre omlänkningshjulen 28A, 28B för remmen 24 är fritt lagrade kring axlar 25A, 25B som var och en förankrats i den övre änden av den vertikala balken 22 i ett varsitt hörn därav.

30

I Fig. 4 visas schematiskt operatörspanelen 60, en så kallad HMI enhet (Human Machine Interface). HMI enheten 60 står i förbindelse med styrenheten 50 som i sin tur styr rörelseschemat för roboten med hjälp av de båda motorerna 26, 27, som mer korrekt bör betecknas som servomotorer med tillhörande kraftelektronik.

35

Styrenheten 50 innefattar en styrdator 51 med minnesenhet, processorenhet, mm. Dessutom ingår i styrenheten en registreringsenhet 52 som kontinuerligt bl.a. registrerar

positioner för varje rotor hos motorena 26, 27, vilket sker med hjälp av lägesgivare på respektive axel (rotor). Styrdatorn 51 koordinerar servomotorernas 26, 27 rörelser så att robotens rörelsemönster blir det som operatören lärt in för en speciell rörelse.

- 5     Styrdatorn får via registreringsenheten 52 fortlöpande information om axlarnas läge, denna information använder styrdatorn 51 fortlöpande för att styra motorena. Förutom att styra själva rörelsen används styrdatorn 51 också för att lagra data för olika rörelsemönster, exempelvis hastigheter och positioner för axlarna .
- 10    Styrdatorn 51 är med speciell mjukvara programmerad för att kunna köra lasten (plåten) mycket snabbt och samtidigt utsätta plåten för minimala kraftpåkänningar ( mjuka hastighetsförändringar), genom att använda sofistikerade styrfunktioner, vilka gör att en robot enligt uppfinningen kan hålla hög produktionstakt mellan två pressar. Servomotorerna 26, 27 är den komponent som verkställer själva rörelsen som styrdatorn
- 15    ger kommando om. Servomotorerna följer styrdatorns kommando (positioner) mycket exakt och uppdaterar sina positioner (rörelser) på tusendelar av en sekund. Typiska effekter på servomotorerna är ca: 3-10 kW. Operatörspanelen 60 även kallad HMI= Human Machine Interface används för att operatören lätt skall kunna hantera och programmera (lära) roboten olika rörelsemönster.

20

Typisk "Teach in", dvs. handhavandesevens för inläring av rörelsemönster:

1.     Operatören kör roboten 10, med hjälp av manuell styrning från operatörspanelen 60, till ett läge (E2) där man hämtar plåten 2 i pressen 3 (se Fig. 1).
- 25    2.     Trycker på knappen "Teach-in" på operatörspanelen 60 och positionen för "hämtaläge" lagras i styrdatorn 51, genom att registreringsenheten 52, förmedlar exakt position för vardera rotor i detta valda läge.
3.     Operatören kör roboten vertikalt till ett läge rakt ovanför hämtaläget (E2) varifrån plåten kan köras horisontalt utan att kollidera med pressverktyget,
- 30    4.     Trycker på knappen "Teach-in" och positionen för "horisontal fri hämta" lagras i styrdatorn 51, genom att registreringsenheten 52, förmedlar exakt position för vardera rotor i detta valda läge.
5.     Operatören kör roboten horisontalt till ett läge rakt ovanför pressverktyget i
- 35    6.     Trycker på knappen "Teach-in" och positionen för "horisontal fri hämta" lagras i styrdatorn 51, genom att registreringsenheten 52, förmedlar exakt position för vardera rotor i detta valda läge.
7.     Operatören kör roboten vertikalt till ett läge rakt ovanför pressverktyget i
8.     Trycker på knappen "Teach-in" och positionen för "vertikal pressverktyg lämna" lagras i styrdatorn 51, genom att registreringsenheten 52, förmedlar exakt position för vardera rotor i detta valda läge.

6. Trycker på knappen Teach-in och positionen för "vertikal pressverktyg lämna" lagras i styrdatorn 51, genom att registreringsenheten 52, förmedlar exakt position för vardera rotor i detta valda läge.
  7. Operatören kör roboten vertikalt till ett läge i pressverktyget där plåten kan  
5 lämnas, punkten kallas "lämnaläge", (F2) där man lämnar plåten i press 4.
  8. Trycker på knappen Teach-in och positionen för "lämnaläge" lagras i styrdatorn 51, genom att registreringsenheten 52, förmedlar exakt position för vardera rotor i detta valda läge.
- 10 I varje position som programmerats med "Teach-in" anges även hur mjukt (noggrant) och med vilken hastighet man skall nå punkten. Med hjälp av programvaran väljer sedan styrdatorn automatiskt mest optimal förflyttning mellan angivna positioner, för att åstadkomma så snabb förflyttning som möjligt.
- 15 I Fig. 5 visas schematiskt hur ett arbetsstycke 2' förflyttas från en arbetsstation 3 till en annan arbetsstation 4 med hjälp av en robot 10 enligt uppfinningen i kombination med ett fast mellanbord 16. I Fig. A visas hur den ena gripdonsenheten 12A går ner och griper tag i arbetsstycket 2 genom att aktivera sugkoppar som finns anbringade vid gripenheten 12A. När väl arbetsstycket fixerats vid gripenheten 12A, vilket registreras  
20 av styrenheten 50 genom att en viss sugkraft uppnåtts ( $\Delta P$ ) med hjälp av sugkopporna, startar de båda motorena 26, 27 att rotera åt motsatt håll så att en vertikal rörelse av den vertikala balken 22 åstadkoms. Strax efter, eller i samband med detta ökar den vänstra motorn 26 sin rotationshastighet vilket tillför en horisontell rörelse, dvs. släden 11 börjar också röra sig. Denna förflyttning sker längs en önskad bana, som  
25 inprogrammerats med hjälp av det tidigare beskriva "teach in" förfarandet. En stor del av förflyttningen sker enbart i horisontalled, vilket åskådliggörs i Fig. B. Därvid gäller att de båda motorena roterar är samma håll, dvs. den högra motorn har därvid bytt rotationsriktning, och en snabb horisontell förflyttning åstadkommes. I Fig. C visas att roboten närmar sig sin borte ändposition varvid även en viss vertikal rörelse tillförts  
30 genom att den vänstra motorn bytt rotationsriktning. Strax därefter avlämnar roboten ett arbetsstycke 2'' med den högre gripdonsenheten 12B i den borte pressen 4. Samtidigt avlämnar den även det arbetsstycke 2 som den hämtade i den vänstra pressen 3 vid det fasta bordet 16. Därefter återvänder roboten i princip längs samma bana som den rört sig åt andra hållet, för att hämta ett nytt arbetsstycke 2 ur den vänstra pressenheten 3  
35 och samtidigt gripa det mellanlagrade arbetsstycket 2' för förflyttning in i den borte pressen 4.

I Fig. 6 visas i princip samma förflyttning som i Fig. 5 med den skillnaden att ett rörligt mellanbord 16 A används. Genom att använda ett rörligt mellanbord 16A kan sträckan för förflyttningen mellan pressenheterna förkortas. Vid fast mellanbord måste nämligen avståndet mellan pressenhet och mellanbord 16 motsvara avståndet mellan de båda  
5 gripdonsenheterna 12A, 12B medan med ett rörligt mellanbord avståndet mellan pressenheterna kan förkortas genom att det rörliga mellanbordet 16A positionerar sig på ett kompenserande vis. I övrigt är principerna för förflyttningen de samma som i Fig. 5.

I Fig. 7 visas en modifikation av ett förfarande enligt Fig. 6. Härvid används det rörliga  
10 mellanbordet 16A på så vis att robotenheten 10 aldrig behöver stanna upp i samband med mellanlagringen. I stället griper den borte gripdonsenheten 12B det mellanlagrade arbetsstycket 2'' i flykten ( se Fig. 7B). Således rör sig vid griptillfället gripdonet 12 med samma hastighet som mellanbordet 16A, varvid således gäller att  $V1 = V2$  vilket  
15 effektueras med hjälp av styrenheten 50, som alltså koordinerar rörelsen för roboten 10 med mellanbordet 16A. Efter upplockning av det högra arbetsstycket med den högra gripenheten 12B rör sig sedan mellanbordet 16A åt motsatt håll, dvs. åt vänster i bild, för att positionera sig så att den vänstra gripdonsenheten 12A kan avlägga sitt arbetsstycke 2' på mellanbordet samtidigt som den högra gripdonsenheten 12B  
20 avlämnar sitt arbetsstycke 2'' i den högra pressenheten 4.

I Fig. 8 visas ett utförande varvid hämtning och avlämning sker vid olika nivåer i den första 3 respektive andra pressenheten 4. Härvid uppbärs mellanbordet 16C av en robotenhet 10A enligt uppfinningen som är upp och ned vänd i förhållande till själva robotenheten 10. Med hjälp av styrenheten 50 synkroniseras de båda robotenheterna så  
25 att samma nivå på avhämtningshöjd erhålles för mellanbordet 16C vid avhämtning från den vänstra pressenheten 3. Därefter sker en förflyttning i princip i enlighet med vad som tidigare beskrivits åt höger i bild för att kunna avlämna arbetsstycket 2'' med den högra gripdonsenheten 12B i den högra pressenheten 4. Samtidigt med förflyttning av robotenheten 10 sker en förflyttning av den undre robotenheten 10A med mellanbordet  
30 16C, så att mellanbordet 16C då befinner sig på samma nivå som avläggningshöjden i den borte presstationen 4.

Det inses att de i Fig. 8 beskrivna fördelarna med ett i höjddled förställbart mellanbord även kan nyttjas om mellanbordet är fast i horisontalled. Förutom den redan beskrivna  
35 fördelen med att kunna avlämna vid enheter med olika höjd finns även den fördelen att ett i höjddled förställbart mellanbord kan nyttjas för att kompensera för eventuella förändringar av gripdonets positioner. Ett exempel på en sådan förändring är att

gripdonets ena arm 12A får en kraftig stöt som kröker denna gripdonsarm och därmed förändrar positionen för gripdonet 12A. Normalt skulle detta innebära att man måste byta ut gripdonet och kalibrera anordningen. Med hjälp av ett i höjdled förställbart mellanbord kan man istället välja att fortsätta använda det förändrade gripdonet 12 och  
5 med hjälp av en ny teach-in "lära systemet" den förändrade gripdonspositionen 12A, varigenom man alltså kan spara både tid och spara kostnader.

I Fig. 9 visas en principskiss av en robotenhet enligt uppfinningen varvid anordnats ett rörligt gripdon 12C vid den vertikala balkens 22 nedre ände 22A. Konstruktionen för  
10 balkenheten 20 släden 11 och remmen 24 med dess drivning är den samma som beskrivits ovan. Utöver den gängse drivremmen 24 visas i Fig. 9 att ytterligare en drivrem 29 anordnats, i syfte att kunna utföra ytterligare rörelser med gripdonet 12C. Denna drivrem 29, drivs med hjälp av ett drivhjul 31 som är förbundet med ett av de yttre omlänkingshjulen 28A. Härigenom kommer drivremmen 29 att röra sig på  
15 synkroniserat vis i förhållande till roboten 10. I det visade fallet där drivhjulet 31 har samma diameter som omlänkingshjulet 28A kommer förflyttningshastigheten av andra drivremmen 29 bli exakt den samma som för första drivremmen 24. Den horisontella förflyttningen av gripdonet 12C längs dess balk 12D blir alltså lika som den horisontella förflyttningen av släden 11, så att gripdonet 12C rör sig dubbelt så fort i horisontalled  
20 som släden 11. Genom att anordna omlänkingshjul 33A, 33B vid den vertikala balkens nedre ände och dessutom en horisontell balkenhet 12D vid vars ändar omlänkingshjul 35A, 35B finns anordnade kommer en exakt synkroniserad förflyttning av gripdonet 12 C att ske då släden 11 förflyttas i horisontalled. Vridcentrum för de yttre omlänkingsrullarna 35A, 35B är enligt det visade utförandet placerat i samma plan  
25 som respektive ovanliggande centrum för drivhjulet 26A respektive 27A. Någon förflyttning av gripdonsenheten 12C kommer ej att ske då enbart en vertikal förflyttning av balkenheten 22 görs, eftersom då remmen 24 vid balkenhetens övre ände ej utför någon relativ rörelse, dvs. omlänkingsrullarna 28A, 28B står still. Infästningen för gripdonet 12C i balken 12D är anordnad på därför lämpligt vis, företrädesvis med hjälp  
30 av styrrullar för att minimera friktionen, i princip i enlighet med vad som visats för upphängning av släde 11 respektive vertikalbalk 22.

I Fig. 10 visas hur en robot enligt uppfinningen med ett rörligt gripdon 12C enligt Fig. 9 arbetar. Enligt vad som visas i Fig. 10 är balken 12D längs vilken det rörliga gripdonet  
35 12C förflytta sig något kortare än den fasta balkenheten 20. Således skall gripdonsenheten 12C förflyttas sig en något kortare sträcka än själva släden 11. För att åstadkomma detta göres utväxlingen något mindre för slädens rörelse genom att

använda ett drivhjul 31 med en diameter som är lika mycket mindre än omlänkingshjulets 28A diameter som balken 12C är kortare än den fasta balken 20. Härigenom erhålles en helsynkroniserad rörelse som gör att det förflyttningsbara gripdonet 12C befinner sig i respektive ändpunkt då släden 11 befinner sig i respektive  
5 ändläge längs balken 20. I figuren visas hur gripdonet 12C hämtar ett arbetsstycke 2 från en första pressenhet 3 genom att gå ner, komma i kontakt med arbetsstycket 2 och aktivera sugkopparna. Därefter lyfter robotenheten upp arbetsstycket 2 och förflyttar det med överlagrad hastighet, dvs. hastigheten av både slädens 11 hastighet plus gripdonets hastighet bort till den andra pressenheten 4 där den läggs ned för att sedan återvända  
10 och hämta nästa arbetsstycke 2.

Enligt en modifikation kan gripdonet 12 istället för att tvångsstyras låta sig förflyttas med hjälp av retardations energin, från ena sidan till den andra. Vid inbromsningen av roboten 10 i slutet av horisontalförflyttningen kommer då gripdonet 12 att glida från ena  
15 sidan av balken 12D till den andra.

I Fig. 11 visas att en robotenhet enligt uppfinningen 10 kan utrustas med en ytterligare funktion, nämligen tippning, lutning och/eller sidoförflyttning genom att anbringa en ytterligare drivrem 36 som i likhet med remmen 29, för drift av ett rörligt gripdon 12C, drivs med hjälp av ett drivhjul 37 som är förbundet med ett av omlänkingshjulen. I det  
20 visade fallet enligt Fig. 11 är drivhjulet 37 förbundet med det nedre vänstra omlänkingshjulet 30A. Drivremmen 36 omlöper dessutom ett drivet hjul 38 som via sin utgående axel (ej visad) driver en i sig känd transmission 39. Denna transmission 39 kan anpassas att utföra olika former av rörelser alltefter önskemål, exempelvis tippning (Fig. 11A), lutning (Fig. 11B) eller sidoförflyttning (Fig. 11C). Genom placering av drivhjulet 37 vid önskad position kan rörelsen på automatiskt vis synkroniseras att  
25 utföras vid önskat tillfälle, eftersom de olika omlänkingshjulen, i enlighet med vad som tidigare beskrivits roterar vid skilda tillfällen under förflyttningen. Således kommer transmissionen 39 enligt det visade exemplet enbart att aktiveras i samband med vertikal förflyttning av balkenheten 22 i förhållande till släden 11 eftersom omlänkingsrullen 30A ej roterar i samband med en ren horisontell förflyttning. Alltså aktiveras normalt sett denna transmission 39 enbart i samband med plockning och avlämning av ett arbetsobjekt vilket många gånger är önskvärt för att snabbt kunna förflytta objektet ut ur  
30 respektive in i en pressenhet.

35

I Fig. 12 visas ett utförande som i väsentliga delar fungerar i enlighet med vad som beskrivits i anslutning till Fig. 9. Således kommer i det följande enbart att fokuseras på



väsentliga skillnader i förhållande till Fig. 9. En första viktig skillnad är att drivremmen 24 är infäst vid vertikalbalkens 22 övre ände 22E. Om infästningen är gjord i överkant eller underkant (som är i Fig. 9) har ingen funktionell inverkan avseende arbetsprincipen, men ger möjlighet att använda en kortare drivrem 29. Enligt utförandet i Fig. 12 är drivremmen 29 anordnad direkt runt ett av de yttre omlänkingshjulen 28A som finns placerat vid den vertikala balkens 22 nedre ände 22A. Således kan en väsentligt kortare drivrem 29 användas med hjälp av denna "omvända" lösning. Vidare visas att man använder en balanseringscylinder 40. Balanseringscylindern 40, som lämpligen är pneumatisk, är anordnad med cylinderenheten 41 vid den i horisontalled rörliga släden 11 och med kolvenheten 42 anordnad i närheten utav den nedre änden 22A av vertikalbalken 22, som är rörlig i vertikalled inuti släden 11. Såsom är i sig förut känt kan balanseringscylindrar användas för att utbalansera i vertikalled verkande krafter (gravitationskraft). Balanseringscylindern 40 kan alltså användas för att hitta ett önskat jämnviktsläge i vertikalled för vertikalbalken 22 i förhållande till släden 11, varvid man vinner fördelen att motorerna 26A, 27A ej behöver ge någon kraft via drivremmen 24 för att upprätthålla gripdonet i ett utbalanserat läge. Ur energisynvinkel är det nämligen önskat att motorerna ska behöva vara aktiverade i vissa stilleståndslägen. I stället kan man välja att trycksätta inuti balanscylindern 40 (kan vara flera), så att kolven 42 i balansläget intar önskad position för gripdonet utan att motorerna via drivremmen behöver utverka någon kraft för att motverka gravitationen.

Uppfinningen är inte begränsad till det ovan visade utan kan varieras inom ramarna för de efterföljande patentkraven. Således inses bl. a. att många olika former av lösningar kan användas för att anordna släden glidande vid balken 20 respektive anordna balkenheten 22 glidbar inuti släden 11. I stället för det visade kan en mångfald av styrhjul användas exempelvis anordnade mellan alla ytor med relativ rörelse i förhållande till varandra, liksom även nålkullager, mm. Även styrningar utan användande av styrhjul är möjliga, företrädesvis genom att använda lågfriktionsmaterial, typ PTFE, för att utforma glidytor, lämpligen i form av lågfriktionsmaterial i kontakt med metallyta med hög slithållfasthet. Även styrcipinnar och styrbussningar som samverkar med styrspar utgör tänkbara lösningar, som ligger inom ramen för fackmannens valmöjligheter. Vidare inses att antalet anordningar som beskrivits och visas på intet vis är begränsande. Således inses exempelvis att istället för en drivrem ett flertal drivremmar kan användas, exempelvis i syfte att gardera sig mot driftstopp om ett rembrott skulle uppstå. Även om kuggremmar, såsom visas, är att föredra kan anordningen även drivas med hjälp av andra likartade element med samma funktion, exempelvis kedjor. Vidare inses att uppfinningen kan användas med många

- andra slags gripdon än sugkoppar, exempelvis gripklor, elektromagneter, mm. Det inses också att sidoplåtarna 19A, 19B lika väl kan vara placerade vid insidan (istället för yttersidan) av balkarna 20A, 20B för att styra släden 11 i sidled, och att dessa plåtar 19A, 19B samt även andra förflytningsbara delar, i likhet med balken 22, lämpligen är
- 5 utformade med lättningshål.

## PATENTKRAV

1. Metod för snabb förflyttning av ett arbetsobjekt i både horisontalled och vertikalled, medelst en robotenhet (10) med gripdon (12), företrädesvis från en arbetsstation (3) till en annan (4), varvid arbetsstycket (2) har en tyngd mellan ett kilo till fyrtio kilo och  
5 varvid förflyttningen i horisontalled är åtminstone en meter men mindre än tio meter och åtminstone till del sker längs en sig väsentligen horisontellt utsträckande balkenhet (20), och gripdonet (12) är anordnat på så vis att det åtminstone i ett ändläge (E1) längs balken (20) kan hämta och/eller lämna ett arbetsobjekt (2) i en position (E2), som befinner sig bortom ändläget (E1) längs nämnda horisontella balk (20), vilken  
10 robotenhet styrs med hjälp av en styrenhet (50) och drivs med hjälp av remorgan (24), samt åtminstone två motorer (26, 27) omfattande rotor enheter som är förbundna med drivhjul (26A, 27A) för nämnda remorgan (24), varvid nämnda motorer (26,27) är stationärt anordnade i förhållande till nämnda arbetsstationer (3, 4) och att förflyttningen av arbetsobjektet (2) sker utan förflyttning av någon av nämnda två  
15 motorer (26, 27), k ä n n e t e c k n a d av att hela förflyttningen utförs längs en och samma balkenhet (20), att nämnda remorgan (24) utgörs av en enda sammanhängande drivrem (24) som samtidigt är i förbindelse med och drivs av nämnda drivhjul (26A, 27A), och att styrningen av förflyttningen av arbetsobjektet sker med hjälp av en styrdator (51) i styrenheten (50) längs en förprogrammerad bana genom att kontinuerligt  
20 styra och registrera läget hos var och en av rotorerna ingående i nämnda motorer (26, 27).
2. Metod enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att gripdonet (12) är anordnat vid robotenheten (10) på så vis att en ytterligare horisontalrörelse, som överlagrar  
25 förflyttningar längst den horisontella balken (20), kan åstadkommas.
3. Metod enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att gripdonet (12) är anordnat med åtminstone två enheter (12A, 12B), varvid den ena enheten (12A) hämtar arbetsobjekt (2) vid ett ändläge (E2) och den andra enheten (12B) avlägger arbetsobjekt  
30 (2) vid ett annat ändläge (F2) och att en mellanlagring (16) för platsbyte av arbetsobjektet (2) sker innan det förflyttas från det ena ändläget (E2) till det andra (F2).
4. Metod enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda anordning för mellanlagring (16) är rörligt anordnad i åtminstone horisontalled i samma riktning som  
35 robotenhetens huvudsakliga horisontella förflyttning sker.

5. Metod enligt något av ovanstående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d av att gripdonets förflyttning programmeras in med hjälp av ett så kallat "teach in" förfarande, varvid med hjälp av en operatör en arbetscykel programmeras in genom faktisk förflyttning av gripdonet (12) genom arbetscykeln varvid successiv registrering av
- 5 börvärden inprogrammeras med avseende på rotor enheterna ingående i nämnda motorer (26, 27), så att styrdatorn (51) därefter genom kommunikation med en registreringsenhet (52) kan säkerställa automatiskt drift.
6. Robottenhet (10) för genomförande av förfarandet enligt patentkrav 1 omfattande en
- 10 första balkenhet (20) som utsträcker sig mellan två ändpunkter (E2, F2) och en första och en andra arbetsstation (3, 4), en släde (11) som är förflyttningsbart anordnad längs nämnda balkenhet (20), en andra balkenhet (22) som utsträcker sig väsentligen vinkelrätt i förhållande till första nämnda balkenhet (20) och som är förskjutbart anordnad vid nämnda släde (11), ett gripdon (12) anordnat vid ena änden (22A) av
- 15 nämnda andra balkenhet (22), två drivmotorer (26A, 27B), som står i förbindelse med en styrenhet (50), ett antal omlänkingsrullar (28, 30) samt ett remorgan (24), k ä n n e t e c k n a d av att nämnda remorgan (24) är i form av en enda sammanhängande drivrem (24) som omlöper båda drivhjulen (26A, 27A) av nämnda drivmotorer och nämnda omlänkingsrullar samt är infäst vid ena änden (22 A) av nämnda andra balkenhet (22),
- 20 och att samma gripdon (12) når ändpunkter (E2, F2) som är placerade bortom ändpunkterna (E1, F1) av nämnda horisontella balk (22), samt att nämnda styrenhet (50) står i förbindelse med en operatörspanel (60) med hjälp av vilken styrdatorn (51) i styrenheten (50) är kontinuerligt omprogrammeringsbar genom så kallat "teach in" förfarande.
- 25
7. Robottenhet enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a d av att gripdonet (12) omfattar ett långsträckt organ (12D).
8. Robottenhet enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda långsträckta
- 30 organ 12D som vid sin ena ände är anordnad med ett första gripdonselement (12A) och som vid sin andra ände anordnat med ett andra gripdonselement (12B), varvid nämnda långsträckt organ (12D) utsträcker sig i samma längsriktning som nämnda första balkenhet (20).
- 35
9. Robot enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a d av att mellan nämnda första och andra arbetsstation (3, 4) finns anordnat ett mellanbord (16) för mellanlagring av ett arbetsobjekt (2).

10. Robotenhet enligt patentkrav 9, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda mellanbord är rörligt anordnat i förhållande till nämnda arbetsstationer (3, 4).
- 5 11. Robotenhet enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda gripdon (12C) är rörligt anordnat i förhållande till nämnda långsträckta organ (12D)
12. Robotenhet enligt patentkrav 11, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda rörliga gripdonsenhet (12C) förflyttas med hjälp av retardationskrafter längs nämnda balkenhet  
10 (12D).
13. Robotenhet enligt patentkrav 11, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda förflyttningsbara gripdonsenhet (12C) tvångsförflyttas längs nämnda balkenhet (12C) med hjälp av en drivrem (29) som drivs med hjälp av ett drivhjul (31) vilket är fysiskt  
15 förbundet med någon av nämnda omlänkingsrullar (28, 30).
14. Robotenhet enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a d av att en upp- och nedvänd robotenhet (10A) är monterad under den första robotenheten (10), vilken upp- och nedvända robotenhet (10A) utgör mellanlagringsbord (16C) för nämnda första  
20 robotenhet.
15. Robotenhet enligt något av ovannämnda patentkrav , k ä n n e t e c k n a d av en ytterligare drivrem (36) som är drivbart ansluten till en transmission (39) vid den vertikala balkens (22) nedre ände (22A), för att kunna utföra ytterligare rörelse med  
25 gripdonet (12).
16. Robotenhet enligt patentkrav 15, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda rem (36) drivs av ett drivhjul (37) som är förbundet med en av nämnda omlänkingsrullar (30A).

## SAMMANDRAG

Föreliggande uppfinning metod för snabb förflyttning av ett arbetsobjekt i både horisontalled och vertikalled, medelst en robotenhet (10) med gripdon (12), företrädesvis från en arbetsstation (3) till en annan (4), varvid arbetsstycket (2) har en  
5 tyngd mellan ett kilo till fyrtio kilo och varvid förflyttningen i horisontalled är åtminstone en meter men mindre än tio meter och åtminstone till del sker längs en sig väsentligen horisontellt utsträckande balkenhet (20), och gripdonet (12) är anordnat på så vis att det åtminstone i ett ändläge (E1) längs balken (20) kan hämta och/eller lämna ett arbetsobjekt (2) i en position (E2), som befinner sig bortom ändläget (E1) längs  
10 nämnda horisontella balk (20), vilken robotenhet styrs med hjälp av en styrenhet (50) och drivs med hjälp av remorgan (24), samt åtminstone två motorer (26, 27) omfattande rotor enheter som är förbundna med drivhjul (26A, 27A) för nämnda remorgan (24), varvid nämnda motorer (26,27) är stationärt anordnade i förhållande till nämnda arbetsstationer (3, 4) och att förflyttningen av arbetsobjektet (2) sker utan förflyttning av  
15 någon av nämnda två motorer (26, 27), varvid hela förflyttningen utförs längs en och samma balkenhet (20), att nämnda remorgan (24) utgörs av en enda sammanhängande drivrem (24) som samtidigt är i förbindelse med och drivs av nämnda drivhjul (26A, 27A), och att styrningen av förflyttningen av arbetsobjektet sker med hjälp av en styrdator (51) i styrenheten (50) längs en förprogrammerad bana genom att kontinuerligt  
20 styra och registrera läget hos var och en av rotorerna ingående i nämnda motorer (26, 27).

# PATENT COOPERATION TREATY

# PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P1451-100A	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/SE00/01425	International filing date ( <i>day/month/year</i> ) 1999-07-13	Priority date ( <i>day/month/year</i> ) 2000-07-05
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC <sub>7</sub> B25J 9/10, B25J 9/02		
Applicant Binär Elektronik Aktiebolag et al.		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p> <p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</li> <li>II <input type="checkbox"/> Priority</li> <li>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</li> <li>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</li> <li>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</li> <li>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</li> <li>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</li> <li>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</li> </ul>
--

Date of submission of the demand  25.01.2001	Date of completion of this report  06.06.2001
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket      Telex Box 5055      17978 S-102 42 STOCKHOLM      PATOREG-S Facsimile No. 08-667 72 88	Authorized officer  Ender Dag / itw Telephone No. 08-782 25 00

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement) under article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language ENGLISH which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☒ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheet/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item I and annexed to this report.



**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	<u>1-16</u>	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	<u>1-16</u>	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-16</u>	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations (Rule 70.7)**

The invention relates to a method for rapid transfer of a workpiece from one workstation to another workstation by a robot unit. The robot unit is transferable in both the horizontal and vertical directions along a single beam unit.

According to the invention a single continuous drive belt drives the robot. Drive wheels of motors energise the belt. The transfer of the workpiece is being effected without displacement of both of the motors and along a pre-programmed path. The path is guided by continuous control and registration of situation of each of rotors in the motors. The gripping mechanism is being arranged in such a way that, in one end situation along the beam, it can collect and/or deliver a workpiece in a position situated beyond the end situation along the said horizontal beam.

**Document cited in the International Search Report**

D1: EP 0 180 050 A1

D2: US 5 632 588 A

D3: DE 9 417 837 U1

Document D1 discloses a drive device for processing machines with a sliding carriage. The carriage is movable horizontally in a carriage guide. A workpiece carrier or tool carrier is borne to be vertically displaceable (see page 5, lines 4-15, page 7, lines 21-32; fig. 2).

Document D2 discloses a shuttle conveyor that extends between two workstations. Devices which may be rapidly changed when the line is shifted from the production of one form of workpiece ... /...

**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: V

to the production of another workpiece having a different configuration (see column 4, lines 25-44, column 5, lines 13-20, column 5, lines 36-39; fig. 2).

Document D3 discloses a transfer of a workpiece in both horizontal and vertical direction (see page 6, lines 15-37, page 7, lines 1-6; fig. 1-4).

The invention according to the claims differs from what is known in D1-D3 in that a single continuous drive belt drives the robot. The transfer of the workpiece is being effected without displacement of both of the motors and along a pre-programmed path. The gripping mechanism is being arranged in such a way that, in one end situation along the beam, it can collect and/or deliver a workpiece in a position situated beyond the end station along the said horizontal beam. The teaching of the prior art as disclosed in the cited documents does not lead a skilled person to the invention. Therefore, the invention defined in the claims is not obvious to a person skilled in the art.

The invention according to claims 1-16 is thus novel and is considered to involve an inventive step. The invention also has industrial applicability.

**PCT REQUEST**

P1451-100A

Original (for SUBMISSION) - printed on 04.07.2000 11:10:48 AM

<b>0</b>	<b>For receiving Office use only</b>	
<b>0-1</b>	International Application No.	
<b>0-2</b>	International Filing Date	90/030419
<b>0-3</b>	Name of receiving Office and "PCT International Application"	
<b>0-4</b>	<b>Form - PCT/RO/101 PCT Request</b>	
<b>0-4-1</b>	Prepared using	PCT-EASY Version 2.90 (updated 10.05.2000)
<b>0-5</b>	<b>Petition</b> The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
<b>0-6</b>	Receiving Office (specified by the applicant)	Swedish Patent Office (RO/SE)
<b>0-7</b>	Applicant's or agent's file reference	P1451-100A
<b>I</b>	<b>Title of invention</b>	ROBOT
<b>II</b>	<b>Applicant</b>	
<b>II-1</b>	This person is:	applicant only
<b>II-2</b>	Applicant for	all designated States except US
<b>II-4</b>	Name	BINÄR ELEKTRONIK AKTIEBOLAG
<b>II-5</b>	Address:	Batterivägen 4 S-461 38 TROLLHÄTTAN Sweden
<b>II-6</b>	State of nationality	SE
<b>II-7</b>	State of residence	SE
<b>III-1</b>	<b>Applicant and/or inventor</b>	
<b>III-1-1</b>	This person is:	applicant and inventor
<b>III-1-2</b>	Applicant for	US only
<b>III-1-4</b>	Name (LAST, First)	BLOMGREN, Stefan
<b>III-1-5</b>	Address:	Kometvägen 23 S-461 59 TROLLHÄTTAN Sweden
<b>III-1-6</b>	State of nationality	SE
<b>III-1-7</b>	State of residence	SE

## PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION) - printed on 04.07.2000 11:10:48 AM

III-2	<b>Applicant and/or inventor</b>	
III-2-1	This person is:	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	PETTERSSON, Ingemar
III-2-5	Address:	Utsikten 4455 S-462 93 VÄNERSBORG Sweden
III-2-6	State of nationality	SE
III-2-7	State of residence	SE
IV-1	<b>Agent or common representative; or address for correspondence</b> The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name (LAST, First)	HYNELL, Magnus
IV-1-2	Address:	Hynell Patenttjänst AB Patron Carls väg 2 S-683 40 HAGFORS/UDDEHOLM Sweden
IV-1-3	Telephone No.	+46 563 235 20
IV-1-4	Facsimile No.	+46 563 236 96
IV-1-5	e-mail	headoffice@hynell.se
IV-2	<b>Additional agent(s)</b>	additional agent(s) with same address as first named agent
IV-2-1	Name(s)	KYLIN, Peter; BJÖRKMAN, Annika; LUNDAHL, Kjell; WASSÉN, Helena
V	<b>Designation of States</b>	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZW and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT

## PCT REQUEST

P1451-100A

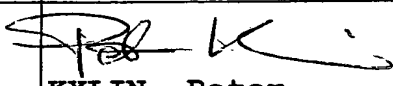
Original (for SUBMISSION) - printed on 04.07.2000 11:10:48 AM

V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AE AG AL AM AT (patent and utility model) AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CR CU CZ (patent and utility model) DE (patent and utility model) DK (patent and utility model) DM DZ EE (patent and utility model) ES FI (patent and utility model) GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR (patent and utility model) KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK (patent and utility model) SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW
V-5	Precautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.	
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE
VI-1	Priority claim of earlier national application	
VI-1-1	Filing date	13 July 1999 (13.07.1999)
VI-1-2	Number	9902690-8
VI-1-3	Country	SE
VI-2	Priority document request The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1
VII-1	International Searching Authority Chosen	Swedish Patent Office (ISA/SE)
VII-2	Request to use results of earlier search; reference to that search	
VII-2-1	Date	13 July 1999 (13.07.1999)
VII-2-2	Number	9902690-8
VII-2-3	Country (or regional Office)	SE

## PCT REQUEST

P1451-100A

Original (for SUBMISSION) - printed on 04.07.2000 11:10:48 AM

VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	4	-
VIII-2	Description	14	-
VIII-3	Claims	3	-
VIII-4	Abstract	1	p1451apct.txt
VIII-5	Drawings	12	-
VIII-7	TOTAL	34	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract	1	
VIII-19	Language of filing of the international application	Swedish	
IX-1	Signature of applicant or agent		
IX-1-1	Name (LAST, First)	KYLIN, Peter	

## FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/SE
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

## FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	
------	--	--